

السنة 15 ‖ العدد 60 ‖ المحرم- ربيع الأول 1440هـ/ أكتوبر- ديسمبر 2018م

مجتمع 5:
اندماج الناس والأشياء والأنظمةالماديةوالسيبرية

فؤاد سزكين..
مؤرخاً لعلوم الحضارة العربية الإسلامية

الطاقة النووية
مصدر للطاقة والتنمية

العلوم الزائفة في الفيض المعلوماتي



تكريم «الفيصل العلمية» الراعي الإعلامي للحملة الخليجية للتوعية بالسرطان

كرّمت الحملة الخليجية للتوعية بالسرطان مجلة (الفيصل العلمية) بوصفها الراعي الإعلامي للحملة التي نُظّمت خلال المدة 4-10 جمادى الأولى 1438هـ/ 1-7 فبراير 2017م تحت شعار (40٪ وقاية و40٪ شفاء) برعاية صاحب السمو الملكي الأمير فيصل بن بندر بن عبدالعزيز أمير منطقة الرياض.

وجاء تكريم (الفيصل العلمية) بدرع تذكارية قدّمها الدكتور علي بن سعيد الزهراني المدير التنفيذي للمركز الخليجي لمكافحة السرطان، والدكتور صالح بن فهد العثمان رئيس اللجنة التنفيذية للحملة؛ تثميناً لدور المجلة التوعوي والتثقيفي، وجهودها في نشر الثقافة العلمية، وتفاعلها مع الحملة بإعداد ملفّ شامل عن الحملة بعنوان: (إمبراطور الأمراض.. السرطان: تحديات المرض وأمل العلاج).

التواصل الاجتماعي
ونهاية عصر التنوير

هل يمكن الفصل بين العلم والأخلاق؟ هل هناك علم شرير وعلم صالح؟

العلوم بطبيعتها حيادية تستطيع أن تصبغها بالصبغة التي تريد.. فمن الأزل اكتشف الإنسان النار، فاستفاد منها، أنارت له وأضاءت له السبيل، أدفأته من برودة الطقس، أنضجت له طعامه، ولكن في المقابل استعملها الإنسان في حرق ممتلكات غيره، وفي تعذيب الآخرين.

يستطيع الإنسان بما لديه من عقل أن يسخر كل شيء لمصلحته إن أراد سواء كان ذلك في الخير أو الشر.

قبل انتشار وسائل التواصل الاجتماعي غير المسبوقة في التاريخ، كان الخبر أو الإشاعة تحتاج إلى وقت طويل بل إلى جهد كبير لإيصالها إلى شريحة كبيرة من الناس، وقد تصل أو لا تصل، في حين أن الخبر الآن (أكان صحيحاً أم مكذوباً) يصل في ثوانٍ إلى الملايين في سهولة ويسر، وهنا تأتي الكارثة، فمن المعلوم أن الفضاء ممتلئ بالأخبار الصحيحة (وهي قليلة) وبالمكذوبة أو المنحولة أو المنقوصة، وأصبح الناس يتلقونها من دون فلتر، وفي كثير من الأحيان من دون مساءلة أو تدقيق أو فحص، وهو أمر يبعث على الحيرة.

فمن السهولة تسريب أخبار مكذوبة عن قضية ما، سواء كانت دينية أم علمية أم سياسية، قد تثير بلبلة واضطراباً في المجتمع ومن الصعوبة بمكان تكذيب هذا السيل المنهمر من الأخبار، بل من الصعب نقضها أو تصحيحها.

ففي الجانب العلمي من هذه الأخبار، يوجد كثير من القضايا العلمية، المغلوطة أو قضايا ما يسمى «بالعلم الزائف» يصدر عن بعض الناس الذين يتخفون تحت مسميات علمية طبية، عالم، صيدلي... وغيرها، فهؤلاء يدلون بمعلومات لم تثبت صحتها، بل لا يعلم أن أحداً عمل عليها، ومن ثم نشرها بين الناس على أنها صحيحة ومجربة، وهي تعاكس بل تناقض ما ثبت علمياً، وفي كثير من الأحيان تؤدي إلى أضرار صحية واجتماعية خطيرة.

وهذه قضية أخلاقية كبيرة يجب التصدي لها، فما الفرق بين من يفتي في قضايا دينية برأي متطرف



ضعيف غير مثبت، على الرغم من أن هناك فتاوى مستندة إلى أحاديث ومرويات موثقة وذات مرجعية قرآنية، ومع ذلك يصر على هذا الرأي ويصر على فرضه على المجتمع، وبين من ينشر رأياً علمياً غير مثبت علمياً، أو أساطير ومرويات لم تُثبت صحتها؟! فعلى الرغم من أن هناك آراء أو وجهات نظر ذات حقائق ثبت معظمها، إلا أنني أرى أن العقلية في كلتا الحالتين واحدة.

هل نستطيع معاقبة ناشر تلك المعلومات المغلوطة؟ ما موقف المجتمع من ذلك؟ هل نتجاوز عنه على أساس أنها معلومة لم يفرضها صاحبها وأن للإنسان الحق بالأخذ بها أو تركها؟.

يبدو أن هذه القضية، قضية عالمية، فانتشار المعلومات السطحية غير المثبتة والمضللة يتم تداولها عبر الإنترنت، حتى باتت بديلاً لكثير من الناس عن المعرفة العلمية.

الكاتب داميان تومسون في كتابه (Counter Knowledge) أو ضد المعرفة، يقول «كيف أننا استسلمنا لنظريات المؤامرة، وطب الدجالين والعلم الزائف وتزييف التاريخ» ويصنف هذه الأنماط إلى ثلاث فئات: المعلومات الدينية المتطرفة، وتزييف التاريخ، وممارسات الطب غير العلمية.

في حين أن الكاتب روبرت أرم سترونج يصف هذا العصر «بعصر نهاية التنوير»، الذي يمثل «وهم المعرفة» (The knowledge Illusion) أهم ملامحه، ويفسر ذلك بقوله: «إن الفيض المعلوماتي عبر الإنترنت قد صنع وهماً لدى الأفراد بالمعرفة والقدرة على الاستغناء عن التخصصات العلمية، والاستغناء عن العلماء، ورجال الخبرة، وهذا ما أدى إلى فقدان الفرد القدرة على التركيز، إضافة إلى تراجع القدرات الإدراكية والتحليلية للأفراد، مع انحدار القدرة على تقييم مدى مصداقية مصادرها».

وضع يتداخل فيه العلم مع الأخلاق، يتداخل فيه العلم مع اللاعلم، فما العمل؟ نناقش في هذا العدد بعض هذه الموضوعات، إضافة إلي الأخلاقيات العلمية في المجال العلمي.

وإلى لقاء.

د. عبدالله الحاج - رئيس التحرير



مجلة فصلية تهتم بنشر الثقافة العلمية في الوطن العربي

السنة 15 | العدد 60 | المحرم- ربيع الأول 1440هـ/ أكتوبر- ديسمبر 2018م

www.alfaisal-scientific.com
contact@alfaisal-scientific.com
@alfaisalscimag
alfaisalscientific

الناشران





مراسلات التحرير والإدارة

ص.ب (51049) الرياض 11543
مركز الملك فيصل للبحوث والدراسات الإسلامية
مجلة الفيصل العلمية
المملكة العربية السعودية
هاتف : 4652255 (11 966+) - تحويلة 6596
فاكس: 4607890 (11 966+)
جـوال: 554972092 (966+)

- **التسويق والإعلانات**

هاتف : 4652255 (11 966+)
فاكس: 4659993 (11 966+)

- **ردمد**

8561-8821

- **رقم الإيداع**

مكتبة الملك فهد الوطنية 1424/2315

ضوابط النشر

- أن يكون المقال مكتوباً بلغة علمية مبسطة لفهم القارئ غير المتخصص.
- ألا يزيد المقال الواحد على 2000 كلمة مقاس A4.
- أن يلتزم الكاتب المنهج العلمي، ويشير إلى المصادر والمراجع العلمية، الورقية والإلكترونية.
- ترحب المجلة بالمقالات المترجمة في الموضوعات العلمية الحديثة، شريطة أن يذكر المصدر وتاريخ النشر.
- ترحب المجلة بالآراء التي تخص القضايا العلمية، بشريطة ألاّ تزيد على 600 كلمة.
- يفضل إرسال المقالات عبر إيميل المجلة أو إرسال المقال على قرص مرن إن أمكن.
- يمنح كاتب المقال مكافأة مالية بعد نشر المقال.
- المقالات المنشورة في المجلة تعبر عن وجهة نظر أصحابها، ولا يعني نشرها تبني المجلة ما احتوت عليه من أفكار وآراء.

ملف العدد

يوجد كثير من القضايا العلمية المغلوطة أو قضايا ما يسمى «بالعلم الزائف» يصدر عن بعض الناس الذين يتخفون تحت مسميات علمية طبية (عالم، صيدلي، ... طبيب وغيرها)، فهؤلاء يدلون بمعلومات لم تثبت صحتها، بل لا يعلم أن أحداً عمل عليها، ومن ثم نشرها بين الناس على أنها صحيحة ومجربة، وهي تضاد بل تناقض ما ثبت علمياً، وفي كثير من الأحيان تؤدي إلى أضرار صحية واجتماعية خطيرة.
هذه قضية أخلاقية كبيرة يجب التصدي لها.











طارق راشد - باحث ومترجم مصري مقيم في الإمارات

«قرية الزهايمر»
لعلاج الخرَف

كل شيء في المكان يبدو حقيقياً، كأنه مجموعة أفلام واقعية بالغة الإتقان - مثل ساحة البلدة التقليدية التي تعكس روح فترة الخمسينيات، أو قرية «الباستيدي» في القرون الوسطى (القرية المحصنة). ولكن هناك بالتأكيد بعض الجوانب الحقيقية فيه. فدار السينما تعرض الأفلام حقًا، ويقدم المقهى المشروبات الساخنة.

لكنه أيضًا خيال محاك بعناية، ومصمم خصيصًا للأشخاص الذين قد لا يستطيعون التمييز بينه وبين الواقع (مثل شخصية جيم كاري في فيلم 1998 الشهير «معرض ترومان» The Truman Show). وذلك لأن السكان يعانون من مرض الزهايمر وأشكالاً أخرى من الخرَف و«البلدات» الوهمية التي يقطنون فيها هي في الواقع مراكز علاجية، مصممة كبديل للمنشآت التي تميل إلى الشكل المؤسسي الأشبه بالمستشفيات، والتي تُستخدم عادةً لعلاج مثل هؤلاء المرضى.

ما فتئت «قرى الخرَف» هذه، كما هي معروفة بين الناس، قليلة ومتباعدة، لكن نموذج العلاج هذا آخذ في الانتشار، فثمة مشروعات جديدة تفتتح أو ما زالت في مرحلة التخطيط في عدد من البلدان المختلفة. وفي داكس، وهي مدينة تقع في جنوب غرب فرنسا، من المقرر افتتاح قرية تضم 120 مريضًا، في أواخر عام 2019، بحسب ما ذكرته صحيفة «لوموند» اليومية الفرنسية.

ومن المتوقع أن يكلف بناء المنشأة نحو 28 مليون يورو، علاوة على 7 ملايين يورو إضافية سنويًا كميزانية تشغيل. وهي أول مشروع من نوعه في فرنسا، وستضم متجرًا كبيرًا وصالونًا لتصفيف الشعر، ومصنعًا للجعة ومطعمًا ومكتبات، وجميعها تحيط بساحة مركزية مصممة على طراز القرون الوسطى.

يقول البروفيسور جان فرانسوا دارتيجيس Jean-Francois Dartiges، أخصائي الأعصاب وعلم الأوبئة في مركز مستشفى

تصوُّر الفنان لقرية الزهايمر القادمة في داكس



بيليغرين الجامعي في بوردو، إن الفكرة تكمن في أن السكان سيكونون قادرين على ممارسة أنشطتهم اليومية بشكل طبيعي قدر الإمكان. «ويكون بوسعهم الاستمرار في المشاركة في حياتهم الاجتماعية»، على حد قوله.

إن «قرية» داكس مستوحاة في الأصل من مركز علاجي مماثل في منطقة ويسب Weesp، هولندا، خارج أمستردام مباشرةً. وافتُتحت دار «دي هوجيفيك» De Hogeweyk، كما هي معروفة هناك، في أواخر عام 2009 ويقيم بها 152 ساكنًا. وقالت جانيت سبيرينغ - Jannette Spieing، مديرة دار دي هوجيفيك لصحيفة «لوموند» في عام 2013: «إن الأشخاص الذين يعانون خرَف الشيخوخة تكون لديهم القدرة على «ممارسة الحياة» بشكل طبيعي تمامًا حين يكونون في بيئة طبيعية».

على عكس المركز الهولندي، ستضم القرية الفرنسية أيضًا مركزًا للأبحاث. ومن خلال العيش بين سكانها، سيستخدم الباحثون المنهج المقارن لقياس تأثير هذا النوع من نماذج العلاج في مرضى الخرَف.

وثمة قرية خرَف في فيدليسباخ، في كانتون بيرن السويسرية، اتبعت أيضًا نموذج دي هوجيفيك، كما اتبعه مرفق علاجي تم افتتاحه مؤخرًا في مقاطعة ليميريك، إيرلندا، حسبما ذكرت صحيفة «آيريش إيكزامنر» - Irish Examiner. وهناك خطط جارية لبناء مركز مماثل في كولومبيا البريطانية، وفقًا لصحيفة «ناشيونال بوست» اليومية الكندية. وفي سان دييغو، ولاية كاليفورنيا، فتح مرفق لعلاج الخرَف مصمم على طراز الخمسينيات أبوابه للمرضى في شهر أبريل الماضي. وهو كامل الخدمات وبه سيارة فورد ثندربيرد طراز 1959. وأنشئ مرفق علاجي يعرف باسم «غلينر تاون سكوير» Glenner Town Square، في مستودع، لكنه — على النقيض من نظرائه الأوروبيين — يعمل فقط خلال النهار.

وصرحت ليزا تيبورسكي Lisa Tyburski، مديرة تنمية الأعمال، لصحيفة «ديلي ميل» البريطانية قائلة: «إن له مزايا علاجية جمة للأشخاص المصابين بالخرَف. وجلُّ ما يفعله أساسًا هو استخدام محفزات ملموسة من ماضي الناس لينعش ذكريات ما زالت موجودة في ذاكرتهم».



مخططات المناظر الطبيعية والتصميم الهندسي لقرية داكس

مأزق الكيميرا

تخليق الأجنة الهجينة.. هل عملية أخلاقية؟

الكيميرا هو وحش من الأساطير الإغريقية، وجزءٌ منه كالأسد، وجزءٌ كالماعز، وجزءٌ آخرٌ كالثعبان. وهو أبعد ما يكون عن الواقع بلا شك، لكن فكرة خلط المخلوقات وجمعها فكرةٌ حقيقيةٌ، وأثارت قلق علماء الأخلاق أخيراً إثر اقتراح المعاهد الوطنية للصحة سياسةً جديدةً تسمح بتمويل العلماء الذين يصنعون الكيميرا من النوع غير الأسطوري.

الكيميرا من منظور علم الوراثة هو كائناتٌ حيّةٌ تتشكل عند دمج الخلايا الجذعية البشرية مع أنسجة الحيوانات الأخرى، مع إمكانية صنع أنواعٍ هجينةٍ من البشر والحيوانات.

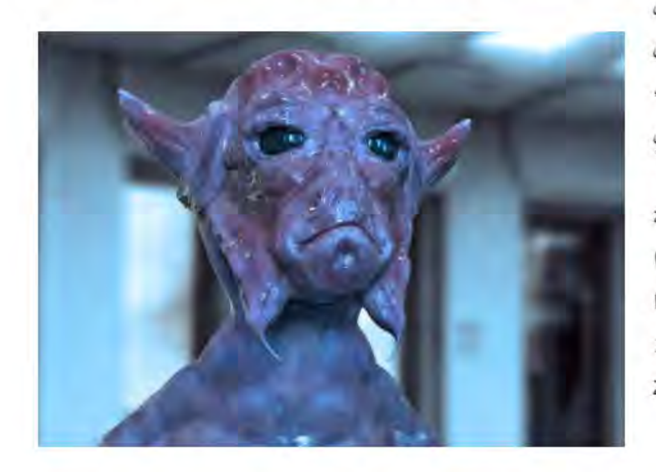
ولقد رفعت المعاهد الوطنية للصحة تعليقاً مؤقتاً على تمويل هذه الأنواع من الدراسات من أجل النظر في الآثار الأخلاقية التي تترتب على صنع حيواناتٍ ذات أعضاءٍ بشريةٍ، وعلى الكفة الأخرى يقول المناصرون إن بإمكان هذه الأبحاث أن تساعد العلماء على فهم الأمراض البشرية بشكلٍ أفضل، وإيجاد طرقٍ علاجيةٍ جديدة.

لفهم جميع القضايا الأخلاقية بشكلٍ أفضل، سيستعرض هذا المقال أبرز النقاط التي تضمنها حوارٌ أُجراه راي سواريز مع أستاذ الأخلاقيات الحيوية والفلسفة في جامعة كيس ويسترن ريسيرف.

أسباب اهتمام الأخلاقيين

هناك أسباب اتدفع الأخلاقيين إلى الاهتمام بهذا النوع من الأبحاث، مثل: أولاً: أحد مجالات الاهتمام الكبيرة هو رفاه الحيوانات، فنحن لا نعرف بالضبط ماهية التأثير الناتج من هذه التجارب من ناحية معاناة الحيوانات. وهناك قلقٌ كبيرٌ أيضاً حول مستوى الاختلاط بين الإنسان والحيوان، الذي قد تنتج منه كائناتٌ لا يصحّ وصفها بأنها حيوانات بنسبة 100% ولا إنسان 100% كذلك. فمن الممكن أننا نعبث بمنطقة الكرامة الإنسانية التي لا نريد تجاوزها، حتى وإن كانت القيمة العلمية عاليةً جداً.

أؤيد بشكلٍ عام هذا النوع من الأبحاث في ظلّ ظروفٍ معيّنة، مثل أن تكون واجبةٌ علمياً وألا توجد طرائق أخرى لأدائها عدا ذلك النهج بالتحديد. ولذلك أنظر في الأمر على





أساس كل حالة على انفراد، وأتفهم أن الناس قلقون للغاية وهذا منطقي.

حول الاكتشافات حتى الآن

إحدى التجارب التي أُجراها الباحثون أخيراً تمثلت في وضع الخلايا الدبقية البشرية في الفئران، وهي نوعٌ من خلايا الدماغ البشرية، وكانت النتيجة أن الفئران تمكَّنت من حل اختبارات المتاهة بضِعف سرعة الفئران العادية، وكذلك أصبح أداؤها في اختبارات الذاكرة أسرع بمرتين. لقد جذب

الكيميرا من منظور علم الوراثة هو كائناتٌ حيّةٌ تتشكل عند دمج الخلايا الجذعية البشرية مع أنسجة الحيوانات الأخرى، مع إمكانية صنع أنواعٍ هجينةٍ من البشر والحيوانات

هذا المجال بعض الانتباه في السنوات الأخيرة، ويمكن أن يكون نذيراً لبعض مخاوف الناس، خاصةً عندما تخرج من القوارض وتتجه إلى حيواناتٍ أكثر تعقيداً وشبهاً بالإنسان.

حول صنع كائناتٍ لا توجد في الطبيعة

أعتقد أن هذا هو مصدر قلق الكثير من الناس، أي فكرة صنع شيءٍ جديدٍ كلياً لا يمكن التنبؤ به تماماً من منظور البعض. ولكني سأقول إن من الواجب على لجان الرقابة مراقبة البحث عن كثب من الناحية المؤسسية. وهم لن يسمحوا أبداً لحيوان كيميرا بالتجول في الأرض وترك المختبر. ولكن أعتقد أن الموضوع مشابهٌ هنا، فالقدرات التقنية الجديدة تثير الشكوك الجديدة حول ما ينبغي توظيفها فيه.

حول التشابه بين هذه القضية وبين جدل الإجهاض

إنه جزءٌ من سلسلة مستمرة من الجدالات، وأعتقد أن لدينا سلسلةً من المعتقدات والمبادئ والأفكار المستمرة حول ما يعنيه أن تكون إنساناً والتي لا يتفق عليها الجميع، ولكن من المؤكد أن هذا البحث يقف ضد تلك الاستمرارية، لكوننا نتحدث عن أبحاث الأجنة والخلايا البشرية.

حول كيفية تحديد مجالس المراجعة لماهية الأشياء التي تتجاوز الحدود

تمتلك مجالس المراجعة سجلّاً حافلاً وتاريخاً في الإشراف على كلٍّ من أبحاث الأجنة البشرية 100%، والأبحاث المتعلقة بالحيوانات أيضاً. ولذلك نتوقع منهم أن يجدوا مقاربةً خليطةً لهذا المجال، وهذا ما يدفعني إلى الاعتقاد أن العمل في تقدّمٍ مستمر.

الآلات الذكية تزيد من إنتاجية العاملين ولن تحلَّ محلهم

الذكاء الاصطناعي والطب الإشعاعي ومستقبل العمل

يقول المتشائمون إن أخصائيي الأشعة سيكونون أول من يواجه المصاعب حين تتسلم الآلات دفة العمل. إن تحليل صور الأشعة خاصية تناسب «التعلم المتعمق» – وهو إحدى تقنيات الذكاء الاصطناعي التي استحوذت على الانتباه في بادئ الأمر بسبب قدرتها على تعليم الحواسيب الآلية كيفية التعرف إلى الأشياء الموجودة في الصور.

وتأمل عدة شركات أن يجعل إدخالُ الذكاء الاصطناعي في العيادات التشخيص أسرع وأرخص. فقد تتمكن الآلات حتى من كشف الفروق الدقيقة التي لا يستطيع البشر رؤيتها، وتقدير مدى خطورة السرطان الذي يعاني منه أحد المرضى بمجرد النظر إلى صورة الأشعة.

ويعتقد بعض باحثي الذكاء الاصطناعي أنه يمكن الاستغناء كليًا عن البشر. وقال جيفري هنتون Geoffrey Hinton، وهو أحد الباحثين البارزين في الذكاء الاصطناعي عام 2016: «من الواضح تمامًا أننا يجب أن نتوقف عن تدريب أخصائيي الأشعة». وفي شهر نوفمبر تساءل أندرو نغ Andrew Ng - وهو باحث بارز أيضًا – حين كان يناقش قدرة الذكاء الاصطناعي على تشخيص الالتهاب الرئوي من أشعة الصدر – عما إذا كان «أخصائيو الأشعة يجب أن يقلقوا على وظائفهم أم لا». وبالنظر لمدى اتساع نطاق تعلُّم الآلات القابل للتطبيق، فإن مثل هذه البيانات لا بد أن تثير قلق العاملين أصحاب الياقات البيضاء، بدءًا من المهندسين حتى المحامين.

في الواقع، يوحي تطبيق الذكاء الاصطناعي على الطب بأن المسألة تبدو أكثر تعقيدًا مما نظن. إن تعلم الآلات سيغير حقًّا كثيراً من المجالات، وهو ما يتيح الفرصة للتحليل السريع لأكوام كبيرة من البيانات لكشف معلومات قد يتجاهلها الناس. لكنه ليس على وشك أن يجعل البشر عنصرًا زائدًا على الحاجة. وإن الطب الإشعاعي، وهو المجال الأهم الذي يُستخدم كأداة تحذيرية من سيطرة الآليين، ليبيِّن لنا الأسباب.



يتمثل أحد هذه الأسباب في طبيعة الذكاء الاصطناعي نفسه؛ حيث إن المجال مُحاط بالضجيج. فبعض الأبحاث تبين أن أخصائيي الأشعة الآليين يتفوقون في الأداء على نظرائهم الآدميين، وبعضهم الآخر ما زال - رغم ذلك - يرجِّح كفة البشر. قد تحتل الآلات في نهاية المطاف مكانة قيادية لا لبس فيها، ولكن من المهم أن نتذكر أن الذكاء الاصطناعي سيظل «محدودًا» لا شائعًا في المستقبل القريب.

صحيح أنه لا يوجد إنسان ماهر بالحساب الذهني مثل آلة حاسبة صغيرة ثمنها 10 دولارات، لكن هذا هو كل ما تستطيع الآلة الحاسبة فعله. أمَّا التعلم العميق فهو مجال أوسع من ذلك بكثير. إنه تقنية تتعرف على السلوك، والطبيعة مملوءة بالسلوكيات. لكن هذه التقنية محدودة أيضًا في النهاية: فهي أشبه بعالم إلكترونيات أحمق يتفوق في مهمة ذهنية معينة ويحتار في غيرها من المهام. حريٌّ بنا بدلًا من أن نتساءل عما إذا كان من الممكن أن يحلَّ الذكاء الاصطناعي محلَّ وظيفة من الوظائف، أن نفكر فيما إذا كان بمقدوره أن يحلَّ محلَّ البشر في مهام بعينها.

اللمسة البشرية

تقودنا النقطة السابقة لسبب آخر للتفاؤل، ألا وهو طبيعة العمل. فمعظم المهن تتضمن عدة مهام حتى ولو لم يكن هذا واضحًا للغرباء. فما زالت جداول البيانات ذات المهام التي لا تحصى تلقي بالمحاسبين في قوائم العاطلين عن العمل، لأن مهنة المحاسبة تنطوي على أكثر بكثير من مجرد جمع أعمدة من الأرقام.

وأخصائيو الأشعة يحللون محتوى كثير من صور الأشعة. لكنهم، علاوة على ذلك، يحددون أي الصور تؤخذ في الحسبان، ويضطلعون بالتشخيصات الصعبة، ويناقشون خطط العلاج مع مرضاهم، ويترجمون نتائج الأبحاث المنشورة إلى ممارسات واقعية مكتظة بالمهام، وهلمَّ جرًّا. إن إلقاء إحدى هذه المهام على عاتق مساعد محوسَب لا ينهي خدمة أخصائي الأشعة، بل بالأحرى يفسح له المجال للتركيز في أجزاء أخرى من عمله – وهي الأجزاء المجزية غالبًا.

وهناك سبب ثالث للتفاؤل، ألا وهو أن الأتمتة ستشجع الطلب. فطب الأشعة باهظ التكلفة حتى في الدول الغنية. فإذا كان بوسع الآلات أن ترفع كفاءته، ستقل تكلفته، مما يسمح بنشر منافعه على نطاق أوسع، ويفتح الباب أمام تطبيقات جديدة تمامًا لصالح التصوير التشخيصي الطبي. فحين قامت الثورة الصناعية، زاد عدد النساجين إذ أصبح العمل أكثر أتمتة، وأدى تحسن الكفاءة إلى رفع الإنتاجية وخفض الأسعار، ومن ثم زيادة الطلب على الوظائف التي لا تستطيع الآلات أداءها.

إن مجال الطب نفسه يعطينا مثالًا أحدث على ذلك. فقد كانت «النظم الخبيرة» هي تقنية الذكاء الاصطناعي المثيرة للانتباه في سبعينيات وثمانينيات القرن الماضي. وما لبثت تلك التقنية أن شقت طريقها نحو المستشفيات على أنها، على سبيل المثال، مساعد تشخيص آلي. لقد كانت هذه ميزة جعلت الممرضين - أو حتى المرضى - يتخذون إجراءات ربما كانت في السابق تستدعي وجود الطبيب.

لا أحد يدري إلى أي مدى ستكون آثار الذكاء الاصطناعي الطويلة الأمد مقوضة للتوظيف، لكن الخبرة تشير إلى أن التغيير التقني يستغرق وقتًا أطول مما يظن البشر. فلقد مرت عقود حتى استطاع أصحاب المصانع أن يستغلوا مزايا الكهرباء استغلالًا كاملًا ويتخلوا عن البخار. وحتى في الوقت الحالي، لم تزل ثورة الحواسيب في المكاتب غير مكتملة.

إن شركات التقنية الكبيرة، أمثال جوجل وفيسبوك وعلي بابا، لديها الموارد والخبرات الداخلية الكافية لتبدأ استغلال الذكاء الاصطناعي بسرعة. أمَّا معظم الشركات الأخرى فستتقدم بوتيرة أبطأ، وبخاصة في المجالات ذات القوانين الصارمة، مثل الطب. فإذا صادف أن كنت تتدرب على مهنة في مجال الطب الإشعاعي – أو أي مجال آخر لا يمكن تقسيمه إلى خطوات سهلة الأتمتة – فربما كان آمنًا أن تواصل تدريبك.

ملف العدد

العلوم الزائفة

في الفيض المعلوماتي



ماذا تعرف عن الأخلاقيات؟

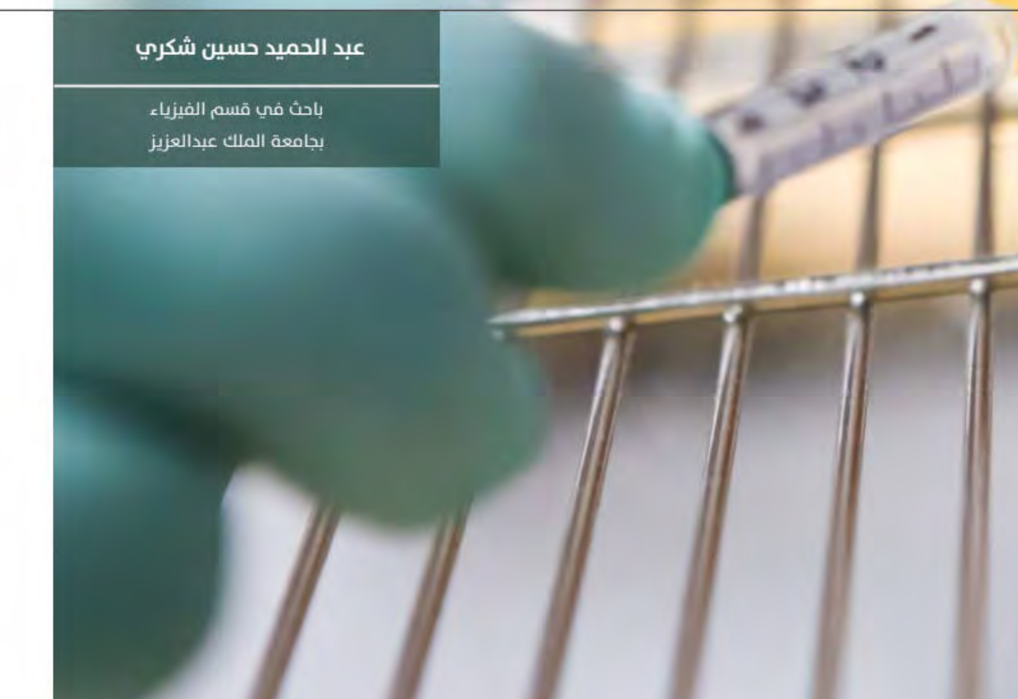
عند سماعك كلمة «أخلاقيات»، ربما يتبادر إلى ذهنك مجموع القواعد الاجتماعية التي تميز الخطأ من الصواب، كضرورة اجتناب الكذب والأذى والحقد والحسد، وضرورة معاملة الناس بالصدق واللطف والأمانة. ويعدّ كثير من الناس المبادئ الأخلاقية فطرة سليمة جُبل الناس عليها، ولكن هنا يحق لنا أن نتساءل: إذا كان الوضع كذلك، فلم يعُجّ المجتمع بقضايا ونزاعاتٍ أخلاقيةٍ؟

إن الإجابة عن هذا السؤال معقدةٌ وشائكةٌ، ولكن يمكن أن نقول عموماً إن المجتمعات المختلفة تفسر وتطبق القواعد الأخلاقية بطرائق مختلفةٍ ووفقاً لقيمها وتاريخها، وعلى الرغم من إدراك عامتهم للأسس الأخلاقية وإجماعهم عليها. فعلى سبيل المثال، قد يوافق مجتمعان مختلفان على أن القتل أمرٌ سيئٌ، إلا أنهما قد يختلفان في جواب قضية الإجهاض بسبب اختلاف فهمهما لما يعنيه أن تكون إنساناً، ولكن هذا لا يعني في الوقت نفسه أن هناك معايير لتعريف الأخلاقيات.

ما هي أخلاقيات البحث العلمي؟ ولماذا نحتاج إليها؟

عبد الحميد حسين شكري

باحث في قسم الفيزياء
بجامعة الملك عبدالعزيز



إذاً ما هو علم الأخلاقيات؟

يُعرّف علم الأخلاقيات بأنها «التخصصات التي تدرس المعايير السلوكية»، كالقانون والفلسفة والعلوم الدينية، فالأخلاقيّ الطبي مثلاً هو من يدرس المعايير الأخلاقية للطب، وربما تُشرح الأخلاقيات بأنها «الطريقة أو الإجراء أو وجهة النظر التي تُحدد كيفية التصرف وتحليل المشكلات والقضايا المعقدة»، فقد يدرس الخبير الاقتصادي التكلفة والفوائد المادية المختلفة للسياسات المتعلقة بالاحتباس الحراريّ، في حين أن الأخلاقي البيئيّ سيأخذ القيم والمبادئ الأخلاقية في الحسبان.

من هنا ننتقل إلى سؤالٍ مهم: ما الفرق بين الأخلاقيات والقوانين؟ تختلف الأخلاقيّات عن القوانين في كونها أوسع نطاقاً وأكثر تجريداً من القوانين، فربما يعد فعلٌ ما أخلاقياً ولكنه غير قانونيّ، والعكس صحيح في أحيانٍ أخرى، وقد يستعين الناس بالمبادئ الأخلاقية لانتقاد القوانين. ويمكننا باختصارٍ تمييز الاثنين من بعضهما بتعريف الأخلاقيات «على أنها المبادئ التوجيهية الأخلاقية المنصوص عليها التي يتبعها الفرد تبعاً لمجتمعه»، بينما يُعرف القانون «على أنه نظامٌ يفرض مجموعةً من القواعد والإرشادات الواضحة لتنظيم سلوك الأفراد ضمن نطاقٍ سياديٍ محددٍ».

لماذا تحتاج العلوم إلى القواعد الأخلاقية؟

تنبع أهمية الأخلاق من كونها تخدم أهدافاً كثيرةً تعود بالنفع على كلّ الأطراف المعنية بالعملية العلمية، فالأخلاق تعمل كأداة ترشيحٍ تضمن إجراء البحوث التي تخدم أفراد المجتمع فقط، وتكفل إجراءها بطريقةٍ أخلاقيةٍ تحمي جميع المشاركين من باحثين، وقراء، وعيناتِ البحث، وتضمن حقوقهم الصحية، والمادية، والفكرية. كما تعزز المنهجية الأخلاقية من فاعلية العلوم في التعرف على الحقائق وتجنب الخطأ، وتعزز من قيم العمل التعاونيّ كالثقة والاحترام المتبادل، ولقد صُمم الكثير من المعايير الأخلاقية للبحث بناءً على هذه الأخلاق والأهداف، وتركز في تدعيمها في جميع طبقات





> إن المجتمعات المختلفة تفسر وتطبق القواعد الأخلاقية بطرائق مختلفةٍ ووفقاً لقيمها وتاريخها، وعلى الرغم من إدراك عامتهم للأسس الأخلاقية وإجماعهم عليها

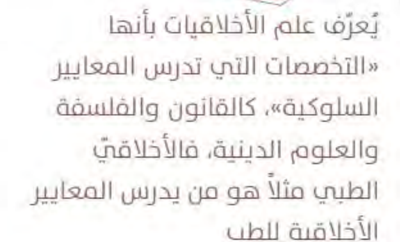
المجتمع العلمي وعقاب من يتجرأ على مخالفتها.

لا يغيب على القارئ الكريم أن أخلاقيات البحث العلمي تكون مشتقةً من أخلاقيات المجتمع ككل، ولهذا حرص العلماء وأخصائيو الأخلاق على إشراك عامة الناس في النقاشات الأخلاقية العلمية ومد جسور التواصل بينها، وذلك تقديراً لدور المجتمع الأوسع في صيانة الأخلاق في القطاع العلمي. فمثلاً، نجد أن كثيراً من المؤسسات البحثية حول العالم تحرص على مساءلة الباحثين أمام الملأ، وأبرز مثالٍ على ذلك هو السياسات الفيدرالية الأمريكية حول ما يعرف بـ «سوء السلوك البحثيّ» أو السرقة العلمية، والذي يُعرف بأنه «تلفيقٌ أو تزويرٌ أو انتحالٌ في اقتراح البحث أو تنفيذه أو مراجعته أو في الإبلاغ عن نتائج البحث».

إن ضمان نزاهة البحوث العلمية والتزاماتها الأخلاقية سيساعد على بناء الدعم العام للأبحاث، فكلما زادت ثقة الناس في نزاهة البحث ونوعيته، زادت ميولهم لدعم هذه الأبحاث مادياً ومعنوياً، إذ يدرك العام أن أبسط الزلات الأخلاقية البحثية قد تضر بشدةٍ بحياة البشر، والحيوانات، وصحة البيئة، كأن يؤدي تزييف البيانات السريرية إلى الإضرار بصحة المرضى أو حتى الإيذاء بحياتهم، أو أن يؤدي تجاهل المؤشرات المحذرة إلى كارثةٍ بيئيةٍ ضخمةٍ تدوم عواقبها لأجيالٍ متتالية.

ما أهم الاعتبارات الأخلاقية في البحوث العلمية؟

لا نستطيع أن نحصر في هذا المقال القصير جميع الصفات التي يجب أن يتحلى بها الباحث الأخلاقي، فهي كثيرةٌ ومتشعبةٌ ومختلفٌ عليها في الوقت نفسه، إلا أنه من الممكن أن نعدد بعض أبرز هذه الصفات، وكيفية



انعكاس هذه الأخلاق على تصرفاته وسلوكه البحثي:

- الصدق والنزاهة: يجب أن يكون الباحث صادقاً في كل خطواته وإجراءاته العلمية، كجمع بيانات التقرير، ونشر النتائج، وشرح الطرق والأساليب، فلا يصح أن يزور أو يلفق البيانات ويشوهها وإن كان ذلك بنية حسنة.
- الموضوعية: لا ينبغي أن يفتش الباحث عن المصالح الشخصية أو المالية التي قد تؤثر في حيادية بحثه، ويجب أن يضمن عدم تحيزه في تجاربه وتفسير البيانات وتحليلها.
- الحقوق الفكرية: يجب مراعاة جميع أشكال الحقوق الفكرية كبراءات الاختراع وحقوق النشر، وعدم استخدام بيانات الآخرين دون إذنٍ منهم، والتجنب التام للانتحال.
- سلامة المشاركين في التجارب الصحية: ينبغي احترام الكرامة الإنسانية والخصوصية عند القيام بتجارب على البشر، والحد من الأضرار والمخاطر التي قد تلحق بالمشاركين في أثناء التجربة، واتخاذ جميع الاحتياطات اللازمة، والأخذ في الحسبان موافقة المشاركين في التجربة.
- الخصوصية: يجب على الباحث ألا ينشر الاتصالات السرية، كالأوراق المقدمة للنشر أو سجلات الأفراد والمرضى خاصةً.
- مراعاة حقوق الحيوان: في حال استخدام الحيوانات في التجارب، ينبغي احترامها ورعايتها بشكل مناسب، فلا تُجرى التجارب غير الضرورية على الحيوانات أو المصممة بشكلٍ سيئٍ للغاية.
- المسؤولية الاجتماعية: يُفترض أن يسعى الباحث إلى تعزيز المنافع الاجتماعية، ومنع الضرر عبر أبحاثه العلمية.
- عدم التمييز: تجنب التمييز ضد الزملاء والأصدقاء على أساسٍ عرقيٍّ، أو جنسيٍّ، أو دينيٍّ أو طائفيٍّ أو غيرها، والتركيز في الكفاءة العلمية.
- الامتناع عن السرقة العلمية: ويشمل ذلك الصور الثلاث للسرقة وهي التلفيق باختلاق البيانات أو النتائج وتسجيلها، التزوير بالتلاعب بمواد البحث أو المعدات أو تغيير وحذف بعض البيانات أو كلها بحيث أنها لا تمثل البحث، والانتحال بالاستيلاء على أفكار باحثٍ آخر أو تجاربه أو نتائجه دون إيعازها إليه.



> تختلف الأخلاقيات عن القوانين في كونها أوسع نطاقاً وأكثر تجريداً من القوانين، فربما يعد فعلٌ ما أخلاقياً ولكنه غير قانونيّ، والعكس صحيح في أحيانٍ أخرى

ما ضرر التجارب غير الأخلاقية؟

لا يمكننا أن نمر بموضوع أخلاقيات البحث العلمي من دون أن نذكر أمثلةً على أسوأ التجارب سمعةً في تاريخ العلوم، إذ قام بعض العلماء- يا للأسف- بإجراء بعض التجارب غير الأخلاقية على البشر في مختلف الدول، وهو ما ترك وصمة عارٍ على القطاع العلمي وأخلّ بثقة المجتمع بالبحث العلمي لعقودٍ متتالية. فمثلاً، أجرى علماء دول المحور (ألمانيا، وإيطاليا، واليابان) مئات التجارب الإجرامية على المساجين والمواطنين العزل، وقتلوا فيما سموه بـ«البحوث العلمية» مئات الآلاف من الأبرياء لاختبار أسلحةٍ إحيائيةٍ جديدةٍ أو سعياً إلى الحصول على اكتشافاتٍ طبية.

كما أجرت حكومة الولايات المتحدة تجارب لا أخلاقية على المساجين والمرضى النفسيين في دولة غواتيمالا، وأصابوهم بمرض الزهري لدراسة مضاعفاته على المدى البعيد، كما منعوا علاج الزهري عن سكان منطقة أمريكية فقيرةٍ في تجربةٍ أخرى معروفة بتجربة توسكيغي.

يتبين لنا من الأمثلة السالفة الذكر أن العلماء ليسوا معصومين عن الخطأ، وأن الباحث عديم الأخلاق قد يفتك بحياة مئات الآلاف من البشر إن لم يُوقف عند حده، ولهذا يجب على مختلف الجهات التكاتف معاً لضمان وضع النظم الواضحة والصريحة للأخلاق العلمية، ويشمل ذلك الباحثين أنفسهم، وعلماء الأخلاق، وممثلي المجتمع من الساسة وصناع القرار.

> الأخلاق تعمل كأداة ترشيح تضمن إجراء البحوث التي تخدم أفراد المجتمع فقط، وتكفل إجراءها بطريقةٍ أخلاقيةٍ تحمي جميع المشاركين، وتضمن حقوقهم الصحية، والمادية، والفكرية

المراجع

1. What is Ethics in Research & Why is it Important? (n.d.), Retrieved from https://www.niehs.nih.gov/research/resources/bioethics/whatis/index.cfm

2. D. (2015, August 10). Difference between Law and Ethics. Retrieved from http://www.differencebetween.info/difference between law and ethics

3. U.S. Federal Policy on Research Misconduct. (n.d.). Retrieved from https://www.aps.org/policy/statements/federalpolicy.cfm

4. Definition of Research Misconduct. (n.d.). Retrieved from https://ori.hhs.gov/definition research misconduct

5. Ethics in Experimental Research. (n.d.). Retrieved August 18, 2018, from https://cirt.gcu.edu/research/developmentresources/research ready/experimental/ethics

6. Webster, M., & Sell, J. (2014). Laboratory Experiments in the Social Sciences (Second ed.). doi: https://doi.org/10.1016/B978 0 12 404681 8.00002 9

7. 9 Absolutely Evil Medical Experiments (n.d.). Retrieved from https://www.livescience.com/13002 7 absolutely evil medical experiments tuskegee syphilis.html



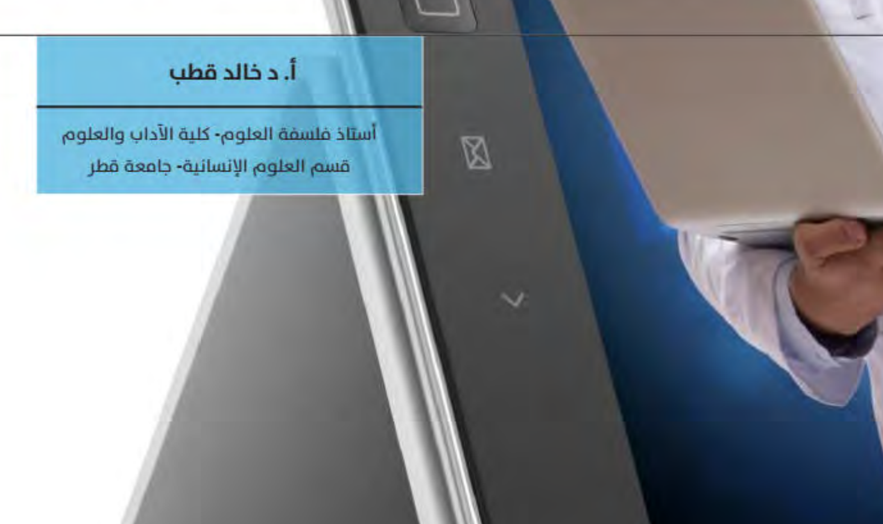
الصحافة العلمية هي شكل من أشكال الصحافة التي تهدف إلى نشر ما يجري في العالم من تطورات في مجال العلم ونتائجه وتطبيقاته التكنولوجية، وفي الوقت ذاته تعرف القارئ بآخر المستجدات المتعلقة بالعلم خاصة صحة الإنسان وغذائه وصحته النفسية بلغة بسيطة مغرية.
كما تعمل الصحافة العلمية على تبسيط نتائج العلوم والنظريات العلمية للقارئ غير المتخصص، إذ تزعم الصحافة العلمية أن الكتابات الأكاديمية العلمية المتخصصة تسبب له نوعاً من الملل والضيق وضياع الوقت والجهد. كانت البدايات الأولى للتفكير في الصحافة العلمية متزامنة مع الثورة الصناعية في أوروبا في النصف الثاني من القرن الثامن عشر، إذ كانت النخبة المثقفة في المجتمع الأوروبي ترغب في إطلاع عامة الناس على المخترعات والكشوف العلمية التي أنجزها علماء أوروبا والكشف عن أوجه الاستفادة الممكنة التي ستعود على عامة الناس من خلال تطبيقات نتائج العلم في حياتهم.

«ثبت علمي»

بين العلم والصحافة العلمية

أ. د خالد قطب

أستاذ فلسفة العلوم- كلية الآداب والعلوم
قسم العلوم الإنسانية- جامعة قطر

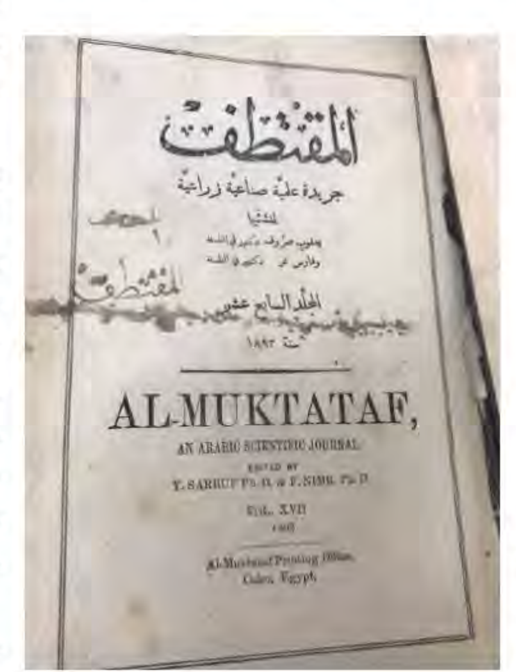


دور الوسيط

وقد أدى عدد من الصحفيين والمحررين دور الوسيط بين العلماء على اختلاف تخصصاتهم وعلومهم، خاصة في مجال الفلك والفيزياء والكيمياء والطب، وبين عامة الناس المتطلعة إلى التزود من المعرفة، خاصة المعرفة العلمية، وذلك لقناعتهم بأن هذا النوع من المعرفة هو وحده دون غيره، القادر على تغيير حياتهم إلى الأفضل وتحقيق الأمن لهم.

هذا الدور اتخذ شكل تبسيط النظريات والاكتشافات والنتائج التي توصلت إليها العلوم على اختلافها وذلك عن طريق جمع وكتابة وصياغة أخبار وموضوعات وتحقيقات وتقارير تتعلق بما هو جديد وغريب في العلم ونشرها على صورة أخبار وتحقيقات وتقارير، حتى تكون مفهومة لدى عامة الناس.

وقد شهد الشرق أيضاً تجربة مماثلة في القرن التاسع عشر، إذ أسس المبشرون بالنظريات العلمية الجديدة في أوروبا، خاصة النظرية الداروينية، بعض المجلات والصحف التي اتخذت شكل المجلات والصحف العلمية، التي كان هدفها تنوير شعوب الشرق بالعلم والمعرفة العلمية حتى لا يسود التعصب بينهم، إذ كان العلم، خاصة الغربي منه، يمثل، في زعم هؤلاء المبشرين، طوق النجاة من أشكال التخلف والرجعية التي سادت المجتمعات الشرقية في القرن التاسع عشر.



اعتمدت هذه المجلات والصحف على ترجمة مقتطفات من أحدث إصدارات المجلات العلمية والكتب الغربية في ذلك الوقت، وكانت مجلة المقتطف مثالاً على هذه النوعية من الصحافة العلمية في الشرق، وهي المجلة التي نالت قبولاً من عدد كبير من القراء، فقد كانت مجلة المقتطف إحدى المجلات التي اهتمت بالتطور العلمي والثقافي في العالم العربي طوال القرن التاسع عشر، وأدت دوراً بارزاً في بناء العقل العلمي العربي عندما حددت طبيعة الموضوعات المطروحة للبحث على صفحات هذه المجلة.

ترجمات عالمية

أما في وقتنا الحاضر فنجد بعض المجلات والصحف والمواقع الإلكترونية العربية التي تهتم بهذه النوعية من الصحافة والتي يطلق عليها علمية، إذ تفرد على صفحاتها ومواقعها الإلكترونية بعض الأبواب والتحقيقات والنشرات والتقارير التي تتعلق بالعلم والمعرفة العلمية، إلا أن صفحاتها تحمل ترجمات عن صحف ووسائل إعلام ووكالات أنباء ودوريات غربية وأوروبية، فيتحول عملها إلى مجرد نقل وترجمة وتلخيص ليس أكثر.

وعلى الرغم من ذلك تتراجع الصحافة العلمية في عالمنا العربي كونها لا تحقق ربحاً، إضافة إلى تكاليف

تراجع الصحافة العلمية في عالمنا العربي كونها لا تحقق ربحاً، إضافة إلى تكاليف طباعتها الباهظة، وهذا يعكس، في حقيقة الأمر، تراجع حالة الواقع العلمي العربي الذي ما زال يعدّ نشر الثقافة العلمية من الكماليات

طباعتها الباهظة، وهذا يعكس، في حقيقة الأمر، تراجع حالة الواقع العلمي العربي الذي ما زال يعد نشر الثقافة العلمية من الكماليات.

وقد شهدت العقود القليلة الماضية تغيراً ملحوظاً في تعامل الصحف العلمية، خاصة في العالم العربي، مع الأخبار والتقارير والتحقيقات التي تنشرها، إذ أصبحت هذه الأخبار والتقارير والتحقيقات تحتوي على كثير من الآراء التي لم يتم التثبت من صحتها أو تقديم دليل أو برهان على صدقها، إضافة إلى تلاعب بعض الصحفيين والمحررين بالبيانات والأرقام التي يتم تضخيمها تارة أو تقليلها تارة أخرى دون اعتبار للآثار التي يمكن أن تترتب جراء هذا التلاعب من هؤلاء. فقد غاب عن بعض الصحفيين والمحررين في هذه الصحف قدراً كبيراً من القيم والالتزام المهني والأخلاقي عند



تقدم الصحافة العلمية قصة العلم في صورة خوارق لجذب انتباه الناس وتحقيق عائد ربحي للمؤسسة الصحفية التي تخصص عموداً يومياً أو صفحة أسبوعياً لتحقيق هذا الغرض

عرض أخبار وتحقيقات ومعلومات تتعلق بصحة الناس وحاضرهم وأيضاً مستقبلهم، وهم بذلك يخونون الثقة التي منحها لهم الرأي العام. ولهذا كان لزاماً علينا طرح عدة تساؤلات عندما نطرح قضية الأخبار والتحقيقات والنتائج العلمية التي نستقيها من الصحافة العلمية. منها على سبيل المثال: كيف تقدم الصحافة تلك الأخبار والتحقيقات والتقارير والنتائج، هل تقدمها بعد التثبت من صحتها أو كذبها؟ وهل تلتزم الصحافة بالمبادئ الأخلاقية المهنية عند تقديم تلك الأخبار والتحقيقات والتقارير والنتائج؟ أو بعبارة أخرى، هل الصحافة والإعلام يقدمان العلم ونتائجه وفي ذهن من يمارسون هذه المهنة معايير أخلاقية يلتزمون بها عند تقديم نتائج العلم التي توصل إليها العلماء؟ هل يمكن أن يكون لرأس المال أي دور في توجيه وتوظيف الصحافة والإعلام لتزييف نتائج العلم عن طريق بعض العلماء المأجورين الذين تخلوا عن أخلاقيات العلم والمهنة معاً؟

لا شك في أن اللحظة الزمنية الراهنة التي نعيش فيها تدار عبر تقنيات المعلومات والاتصال والإعلام، وهي اللحظة التي يعاني فيها الإنسان كماً هائلاً من المعلومات الصادرة عن وسائل الإعلام المختلفة المقروءة والمسموعة والمرئية، إذ تقوم هذه الوسائل بدور مهم في نشر الوعي العلمي داخل المجتمعات وتساعد على التغيير والنهوض والتطور والتقدم، ولكنها، في بعض الأحيان، تنحرف عن هذا المسار المهني وتخرج على الأخلاقيات الواجب الالتزام بها في القضايا المتعلقة بالعلم وتطبيقاته التكنولوجية، إذ تنحرف بعض وسائل الإعلام عن هذا المسار المهني عن عمد وبشكل ممنهج مقصود تحقيقاً لأجندات ما، فتسعى إلى إخفاء حقائق علمية خطيرة وحجبها بهدف تزييف وعي القارئ وتضليله، أو تنشر معلومات مغلوطة وزائفة للهدف ذاته. إلا أن حديثنا ينصب هنا على الصحافة

العلمية التي تؤدي دوراً يشبه تماماً الدور الذي يقوم به العلم ولكن بشكل زائف مضلل.

العلم في صورة خوارق

تزعم الصحافة العلمية أنها تقدم قصة العلم الحقيقية وتنشر أحدث ما توصل إليه العلم في جميع مجالاته وفروعه المختلفة، إلا أنها تقدم قصة العلم في صورة خوارق لجذب انتباه الناس وتحقيق عائد ربحي للمؤسسة الصحفية التي تخصص عموداً يومياً أو صفحة أسبوعياً لتحقيق هذا الغرض. فعلى سبيل المثال، تلجأ بعض الصحف إلى وضع عمود يومي مخصص للتنجيم لجذب عدد من القراء الذين يعتقدون أن كاتب هذا العمود اليومي لديه القدرة على التنبؤ الصحيح؛ لكونه يلجأ إلى آخر ما توصل إليه العلم، إذ يثق قارئ هذا العمود اليومي في الكاتب ثقة عمياء، كونه يحمل درجة علمية مرموقة من جامعة معروفة ويسبق اسمه حرف (د أو أ. د). إن مقالات وأعمدة الصحف العلمية لا يمكن أن تمثل دليلاً على صحة ما تقدمه من وقائع وحقائق علمية، وذلك لأن تقديم دليل على صحة واقعة ما، أو ظاهرة من الظواهر يتطلب إجراءات منهجية وتجريبية معقدة من العلماء حتى يتم الإقرار بصحتها أو كذبها. فعلى سبيل المثال، تخصص مجلة الغارديان البريطانية اليومية عموداً أسبوعياً للصحة تقدم فيه للقراء نصائح بعض الأطباء، فقد ذكرت الصحيفة في هذا العمود أن شرب نحو ثلاثة لترات من الماء المرشح في اليوم من شأنه أن يعمل على تحسين الصحة. فعلى الرغم من المكانة العالمية المرموقة التي تتمتع بها مجلة الغارديان البريطانية إلا أن هذا لا يثنينا عن طرح سؤال يتعلق بالنتيجة التي توصل إليها ناشر هذا الخبر وهو: هل يمكن أن نعدّ نتيجة أن شرب ثلاثة لترات من الماء المرشح في اليوم بواسطة مرشحات تحمل سمات معينة من شأنه أن يعمل على تحسين الصحة، علماً أم إعلاناً؟ إن الفصل بين الإعلان والإعلام ضرورة من ضرورات





> إن الفصل بين الإعلان والإعلام ضرورة من ضرورات الأخلاق المهنية التي لا يمكن التهاون فيها خاصة إذا تعلق الأمر بصحة الإنسان

الأخلاق المهنية التي لا يمكن التهاون فيها خاصة إذا تعلق الأمر بصحة الإنسان، إذ إن الخلط بين الاثنين يسبب لبساً لدى القارئ وربما يسبب له مخاطر عديدة. الشيء نفسه حدث في مجلة ذي إكونوميست البريطانية التي نشرت تقريراً يقول إن تناول الأطعمة المعدلة وراثياً لا يمثل خطراً على صحة الإنسان، الأمر الذي يجعل القارئ يستنتج أن أنواع الأطعمة المعدلة وراثياً على اختلافها، وعلى اختلاف الطرائق التي يتم من خلالها هذا التعديل، هي آمنة ولا يسبب تناولها مخاطر على الصحة العامة، ولأن هذه المجلة تحمل سمعة طيبة لدى القراء على مستوى العالم، فقد ظن القراء أن المجلة قدمت هذا التقرير بعد الاطلاع على الكثير من الدراسات والأبحاث والتجارب وانتهت إلى نتيجة تقول إن الأطعمة المعدلة وراثياً هي صحية ولا تمثل خطراً على صحة الإنسان، وإنه لا يوجد أي مانع من تناول كل الأطعمة المعدلة وراثياً. فهل يمكن أن نثق بالنتيجة التي توصلت إليها الصحيفة الإنجليزية لمجرد أنها تحمل سمعة طيبة لدى القراء دون أن تقدم دليلاً علمّيا أو برهاناً تجريبياً يؤيد صحة ما تقول؟ أم أن الأمر يظل ترويجاً إعلانياً للأطعمة المعدلة وراثياً والتي تنتجها شركات بعينها، وهو أمر لا يتعلق بالعلم بأي حال من الأحوال على الرغم من أنه يحمل في ظاهره علماً؟ يلفت الإعلان دائماً نظر القارئ أو المستمع إلى السلعة التي يروج لها ويثير فضوله وخياله واهتمامه ليحقق الهدف المسبق من الإعلان حتى إن كان هذا مخالفاً لأخلاقيات مهنة الإعلام العلمي. ولهذا نجد بعض الصحف العلمية تروج لإعلانات في صورة حقائق علمية أقر بها الخبراء والعلماء والأطباء ومنظمات الصحة العالمية بعد إجراء التجارب المختلفة والنتائج التي توصلوا إليها والتي تصل نسبتها إلى 100%.

كما تلجأ بعض الصحف العلمية إلى المبالغة في العناوين والقضايا التي تثيرها على صفحاتها وذلك لإثارة القراء وتشويقهم، فنجد على سبيل المثال، خبراً في صحيفة يقول: «حذر العلماء من احتمال غرق الكثير من المدن الأوروبية نتيجة للتغيرات المناخية التي تحدث في الكون». وقد تلجأ بعض الصحف العلمية إلى لغة التهويل عند نشر خبر ما عن عقار طبي قادر على شفاء مرض عضال دون أن تتأكد الصحيفة من المتخصصين حول جدواه وإذا ما كان العقار قد خضع إلى إجراءات الفحص اللازمة لطرحه في الأسواق أم لا، قبل نشر الخبر. فهناك خبر في صحيفة يقول: كشف الأطباء عن طرق علاج جديدة للأمراض المستعصية ومنها السرطان عن طريق الخلايا الجذعية دون أن يتحقق ناشر الخبر من صحة هذا الكشف، أو يبين مدى فاعلية العلاج بالخلايا الجذعية أو عدم فاعليته من وجهة نظر العلماء/ الأطباء، الأمر الذي يسبب لكثير من المرضى إزعاجاً كبيراً كونهم يدركون أن هذا العلاج ما زال تحت التجارب السريرية ولم يتم إقراره، فضلاً عن الأثر النفسي السلبي على الصحة النفسية للمرضى الذين يعانون هذه الأمراض ويتطلعون إلى مثل هذه الأخبار بشغف وتمنٍ.

إن حالة الهوس بصحتنا وأمراضنا، التي تمثل النصيب الأكبر من اهتماماتنا في عصرنا الحاضر، تجعلنا عرضة



للتسليم بالأخبار والادعاءات والمزاعم المتعلقة بالطب والصحة التي يتم تداولها على صفحات الصحافة العلمية دون أن يكون هناك دليل على صحتها. ويزداد الأمر خطراً عندما نواجه صعوبة تغيير وعي الناس الذين اقتنعوا منذ فترة طويلة مضت بحقيقة الأخبار والادعاءات والمزاعم التي قرأوا عنها في هذه الصحف، الأمر الذي يؤثر تأثيراً سلبيًا على وعينا وطريقة تفكيرنا وحياتنا، وأيضاً على الطريقة التي ننظر من خلالها إلى العالم والتعامل مع الواقع المعيش من حولنا.

ولا يتوقف الأمر عند هذا الحد من نشر الصحف العلمية أخباراً وتحقيقات تبدو علمية ولكنها في حقيقة الأمر أخبار زائفة، بل تلجأ عند نشرها لتلك الأخبار والتحقيقات إلى التبسيط المخل لنظريات ونتائج العلم بحجة أن عقل القارئ غير قادر على استيعاب القضايا المعقدة التي يثيرها العلم والمعرفة العلمية. تجبر لغة التبسيط المخل المحرر الصحفي، الذي يحرر خبراً أو تقريراً علمياً، على اللجوء إلى استخدام مصطلحات غير دقيقة لتقريب المعنى للقارئ، أو يلجأ إلى ترجمة إلكترونية لمادة إخبارية منقولة عن مصادر أجنبية فتكون النتائج وخيمة خاصة إذا تعلقت المادة الإخبارية بصحة الناس وغذائهم. لا أحد ينكر أن تبسيط العلوم يعد جزءاً أصيلاً وركناً أساسياً في عملية تقدم أي مجتمع إذ يساعد هذا التبسيط على نشر العلم والمعرفة العلمية بين أفراد مجتمع ما، إلا أن التبسيط له شروطه وقواعده العقلانية التي من شأنها أن تساعد المجتمع على اتخاذ قرارات صحيحة مبنية على معلومات دقيقة وهذا يؤدي بدوره إلى التقليل من القرارات المستندة إلى أغاليط وحجج فاسدة ومضللة، أقول إن هذه الشروط والقواعد يحددها مجتمع العلماء أنفسهم وليس مجتمع المحررين والصحفيين الذين يكتبون في الصحافة العلمية.

إن لغة الصحافة العلمية لا تستخدم في عباراتها صيغ الاحتمال التي هي الصيغ المستخدمة بالفعل في العلم

> المشكلة تأتي عندما يتم الخلط بين التقارير الصحفية والتحقيقات التي يجريها بعض الصحفيين والمحررين وبين المعرفة العلمية التي يقدمها العلم بعد أدلة وبراهين

الآن، وهذا هو السبب الذي يجعل الأخبار المتعلقة بالعلم والمعرفة العلمية التي تتناقلها هذه الصحف ليست أخباراً صحيحة ولا يؤيدها العلم بأي شكل من الأشكال. لقد غاب عن الصحف العلمية أن ما يحكم العلم المعاصر هو الاحتمالية وليست السببية الآلية الجامدة، الأمر الذي جعل اليقين المطلق يختفي من العلم وغابت معه صفات الاكتمالية والنهائية، هذه الصفات التي كانت تصف المعرفة العلمية القديمة والتي تجاوزها العلم المعاصر، وأن إدراك الحقيقة العلمية من جانب واحد ووجهة نظر واحدة أصبح وهماً من الأوهام، إذ ما يسود الآن في العلم هو إدراك الحقيقة العلمية من عدة جوانب الأمر الذي يستدعي التعددية في المواقف والحلول والأدلة. وهذا ما تحاول الصحف العلمية التغاضي عنه بحجة أن عقل عامة الناس لا يستطيع استيعاب هذه النوعية من القضايا!

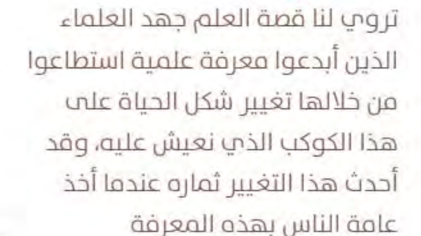
إن الخلط بين العلم وما تورده الصحف العلمية من معلومات تتعلق بآراء المتخصصين من العلماء هو أمر خطير للغاية. فالصحافة لها دورها الرائد في تنمية المجتمعات وتقدمها وذلك برفع وعي أفرادها العلمي، فهي أداة من أدوات الاتصال المؤثر الذي يساعد، في كثير من الأحيان، على توطيد دعائم وترسيخ القيم المعرفية والعلمية وتبصير القراء بضرورة إيجاد مجتمع المعرفة من خلال ما تنشره من ثقافة علمية دقيقة فتصبح الصحافة، خاصة العلمية منها، أداة تغيير وسبيلاً من سبل تحقيق التطور والتقدم للمجتمعات الناهضة، إلا أن المشكلة تأتي عندما يتم الخلط بين التقارير الصحفية والتحقيقات التي يجريها بعض الصحفيين والمحررين وبين المعرفة العلمية التي يقدمها العلم بعد أدلة وبراهين وإخضاع إلى التجارب الفكرية والواقعية العملية. صحيح أن بعض الصحفيين والمحررين يلجأ إلى نتائج قد وردت في العلوم لتدعيم تحقيقاتهم الصحفية، إلا أن هذه التحقيقات لا يمكن الثقة في مضمونها كونها لم تخضع إلى الاختبارات المتعلقة بالبحث العلمي، تلك الاختبارات التي تتطلب التحقق من صحة المعلومات وإخضاعها إلى معايير البحث العلمي الدقيق. إن مهمة الصحافة هي نقل الاكتشافات والاختراعات والنظريات العلمية إلى القارئ نقلاً دقيقاً وأميناً من مصادر العلماء والمؤسسات العلمية المعترف بها من قبل المجتمع العلمي العالمي، وليس من مهمتها إجراء البحث العلمي. فلجوء الصحافة العلمية إلى عبارات من قبيل «أثبتت الدراسات العلمية الحديثة التي أجريت على مستوى العالم أن....»، أو «أثبتت الأبحاث العلمية إثباتاً لا يقبل الشك أن....»، أو «أكدت الدراسات الحديثة حقيقة علمية تقول إن....»، أو تلجأ في بعض الأحيان إلى استخدام عبارات التهويل كأن تصيغ خبراً يقول «حذر العلماء والمتخصصون من أن ....»، إنما هي عبارات زائفة مضللة للقارئ وتسبب سوء الفهم خاصة عندما يتم استغلال هذه العبارة استغلالاً مغرضاً مقصوداً لإثبات فرضيات مسبقة أو ظنون تمثل حقائق لدى معتنقيها أو المعتقدين في صوابها، أو لتحقيق مكاسب مالية باهظة عندما تتحول إلى إعلان.

ولتكن هذه بديهية البديهيات إذا أردنا أن نحقق تقدماً على المستويين العلمي والاجتماعي وهي: إن العلم هو

الوسيلة الأنجح التي يمكن من خلالها تحقيق الطموح البشري اللامحدود، وذلك لأنه، في الأساس مشروع اجتماعي مثله مثل المشاريع الاجتماعية الأخرى التي تسعى إلى تحقيق الفائدة للصالح العام، ولهذا يحمل العلم، كمشروع، آمالاً وأحلاماً كثيرة للبشرية. ويؤدي العلماء في هذا المشروع الدور الرئيس في تحقيق هذه الآمال والأحلام وجعلها حقيقة ملموسة، وهم في طريقهم لتحقيق الآمال والأحلام يقدمون ملاحظاتهم وتجاربهم ورؤيتهم لسلسلة من الأحداث الطبيعية ليضعوا لنا القصة الحقيقية للعلم وهي القصة التي تكون مرشداً لنا في حياتنا وفي رسم آفاق مستقبلنا. فالعلم هو الذي يؤدي الدور المركزي في حياتنا، وليست الصحافة العلمية، هذه المركزية التي تتحدد في قدرة العلم على حل المشكلات التي تواجهنا، أو قل الأزمات التي تعرقل مسيرة الإنسان نحو التطور والتقدم. أو بعبارة أخرى، العلم هو الذي يحقق الطموح البشري ويوجه مساعيه بإنتاج معرفة علمية ترشده نحو الطريق الذي يحقق من خلاله هذا الطموح البشري اللامحدود. إلا أن المشكلة التي تواجهنا ربما هي تحديد ما هو العلم الذي ينتج لنا معرفة توصف بصفة العلمية، وما هو العلم الزائف الذي يقدم لنا صورة من المعرفة قد تبدو علمية ولكنها في حقيقة الأمر ليست كذلك. ولهذا فإن الوعي العلمي الصحيح هو القادر على وضع معيار لتمييز العلم عن العلم الزائف، إذ إن من شأن هذا التمييز أن يحافظ على عالمنا المحيط بنا، ويحافظ على سلامتنا وصحتنا وأموالنا ومجتمعاتنا وأطفالنا، وأيضاً مستقبلنا، إضافة إلى أن هذا التمييز يحدد شكل المعرفة العلمية التي ينبغي أن تسود مجتمعاتنا. ففي كثير من الأحيان نواجه الكثير من التساؤلات التي يطرحها العقل البشري عندما تواجهنا معرفة ما بالقول: هل هذه



المعرفة علمية أم لا؟ وعلى أي أساس يمكن أن نصنف معرفة ما بأنها علمية؟ ولهذا كان طرح السؤال المهم الذي ينبغي على القارئ الإجابة عليها وهو: من الأجدر للتصدي لمهمة نشر الثقافة العلمية؟ هل هم المحررون والصحفيون أم العلماء أنفسهم؟ فالمحرر أو الصحفي الذي يعمل في صحيفة علمية ما لديه رغبة في إرسال رسالة إلى أكبر عدد ممكن من القراء وهذا الذي يجعله يلجأ إلى المعرفة الزائفة كونه يعتمد على مصادر معلومات غير موثقة.



قصة العلم

لقد أحدث العلم، كمعرفة وكتطبيق، تغيرات جوهرية في حياة الشعوب والمجتمعات منذ أن بدأ الإنسان التفكير في السبل التي تجعل حياته أكثر تقدماً وملاءمة للعيش فيها. وتشهد قصة العلم المجيدة على تلك التغيرات. فهي قصة قديمة قدم الحياة البشرية نفسها، بل يمكن القول إن قصة العلم هي قصة الإنسان ذاته الذي حاول دوماً سد فجوات النقص المعرفي لديه فأبدع، بصور متفاوتة، السبل التي تحقق له هدفه. تروي لنا قصة العلم جهد العلماء الذين أبدعوا معرفة علمية استطاعوا

من خلالها تغيير شكل الحياة على هذا الكوكب الذي نعيش عليه، وقد أحدث هذا التغيير ثماره عندما أخذ عامة الناس بهذه المعرفة. وما زالت هذه القصة تمدنا كل يوم بفصل جديد من فصول التقدم المعرفي العلمي الموجه دوماً لخدمة الصالح العام وتحقيق الخير للإنسان. ونجاح هذه القصة راجع إلى وضع مجموعة من المعايير أو القواعد المنهجية التي سار على نهجها العلماء وتحكمت في سلوكهم فاستطاعوا تنظيم المعرفة العلمية تنظيماً دقيقاً، وأقروا بأن كل معرفة علمية يتوصل إليها العلم هي احتمالية الصدق كونها تخضع إلى معايير صارمة من الاختبارات الاستدلالية للفرضيات التي يفترضها العلماء. ولما كانت الفرضيات التي يقدمها العلماء في حالة تجدد مستمر نتيجة الاكتشافات والاختراعات الجديدة في مجالات العلم المختلفة، كان اختبارها يتخذ أشكالاً جديدة في كل مرة يتم فيها تعريض فرضية من الفرضيات أو نظرية من النظريات إلى الاختبار العقلي والتجريبي، الأمر الذي يجعل الفرضيات والنظريات التي يتوصل إليها العلم هي فرضيات احتمالية في الأساس، فمجرد إثبات أن فرضية ما خاطئة وتحتاج إلى تعديل أو تبديل أو تفنيد وحذف، من خلال الاستدلال العقلي والتجريبي، يأتي العلماء بفرضيات جديدة قابلة للاختبار، وهكذا يكون العلم في حالة تقدم مستمر نحو تحقيق أهدافه المنشودة وذلك عن طريق تقديم الحجج والأدلة والبراهين العقلية والتجريبية التي هي بدورها متجددة دوماً. وهذا عكس الصحف العلمية، التي تقدم، في بعض الأحيان،



قد تساعد بعض الصحف العلمية على صناعة الجهل في أمة من الأمم، الأمر الذي تنتج منه خرافات وضلالات تسبب أضراراً جسيمة على البشرية جمعاء، ويأذن بمخاطر فادحة على المجتمعات

صورة زائفة عن النتائج والاكتشافات والاختراعات التي يقدمها العلم، إذ تقدم هذه الصحف الصورة تحت عبارة خادعة ومضللة للقارئ و/ أو المستمع و/ أو المشاهد أعني عبارة «ثبت علمياً»، فتنتهك بذلك أمرين مهمين: الأمر الأول: انتهاك منهجية البحث العلمي الدقيقة وذلك عند لجوء الصحف العلمية إلى نشر معلومات وتحقيقات تتعلق بالعلم والمعرفة العلمية دون تقديم دليل وبرهان وحجة تؤيد أو تفند ما تنشره. الأمر الثاني: انتهاك الأخلاق المهنية التي تقوم على ضابط أخلاقي مهم وهو أن قيمة أي مهنة تتحدد وفقاً لتقدير المشتغلين بها لقيمة الإنسان ذاته، أي تحقيق الخير للناس جميعاً، وهذا الضابط الأخلاقي المهني من شأنه أن يعزز المسؤولية الأخلاقية لأصحاب المهن، ومنهم الصحفيون والمحررون في الصحف العلمية بطبيعة الحال، بحيث ينظرون بعين الحسبان إلى خير البشرية واحترام إنسانيتهم.

صناعة الجهل

أخيراً، قد تساعد بعض الصحف العلمية على صناعة الجهل في أمة من الأمم، الأمر الذي تنتج منه خرافات وضلالات تسبب أضراراً جسيمة على البشرية جمعاء، ويأذن بمخاطر فادحة على المجتمعات.

هذه الصناعة التي يتم فيها تسخير نخبة زائفة من العلماء والأطباء والصيادلة والإعلاميين والأكاديميين لتفعيل الجهل بين شعوبهم ومجتمعاتهم. وتقوم صناعة الجهل، ببساطة، على تحكمة علمية ما في المعلومات المسموح أو المصرح بها للجمهور، والطريقة التي يتم بها عرض المعلومات، وكذا التوقيت الزمني الذي تقال فيه، والكم المناسب من المعلومات التي تسمح بها أجهزة التحكم والرقابة من قبل شركات ومؤسسات تسعى إلى تحقيق مكاسب ربحية من وراء ذلك، وأزعم أن بعض الصحف العلمية، بوعي أو من دون وعي، تكون شريكاً أصيلاً في صناعة الجهل.





شهدت العقود القليلة الماضية اهتماماً متزايداً، وإن كان لا يزال ضئيلاً، بعلوم الحضارة العربية الإسلامية وإحياء تراثها للتعرف إلى إسهامات علمائها ودورهم الرائد في دفع مسيرة الحضارة الإنسانية، لكن هناك علوم لا تزال منسية، ولم يولها الباحثون اهتماماً كافياً، إما لندرة مصادرها، أو لتفرُّق موضوعاتها في مراجع تراثية شتى يتعذر الحصول على أغلبها، أو لصعوبة مصطلحاتها التي تبدو في أغلبها غريبة عما هو شائع في لغة العلوم المعاصرة، أو لغياب المنهجية السليمة، وانفصام عُرى التواصل والتتابع في التعامل مع التراث بصورة عامة، ومع العلمي والتقني منه على وجه الخصوص، أو لكل هذه الأسباب مجتمعة، وربما لأسباب أخرى غيرها.

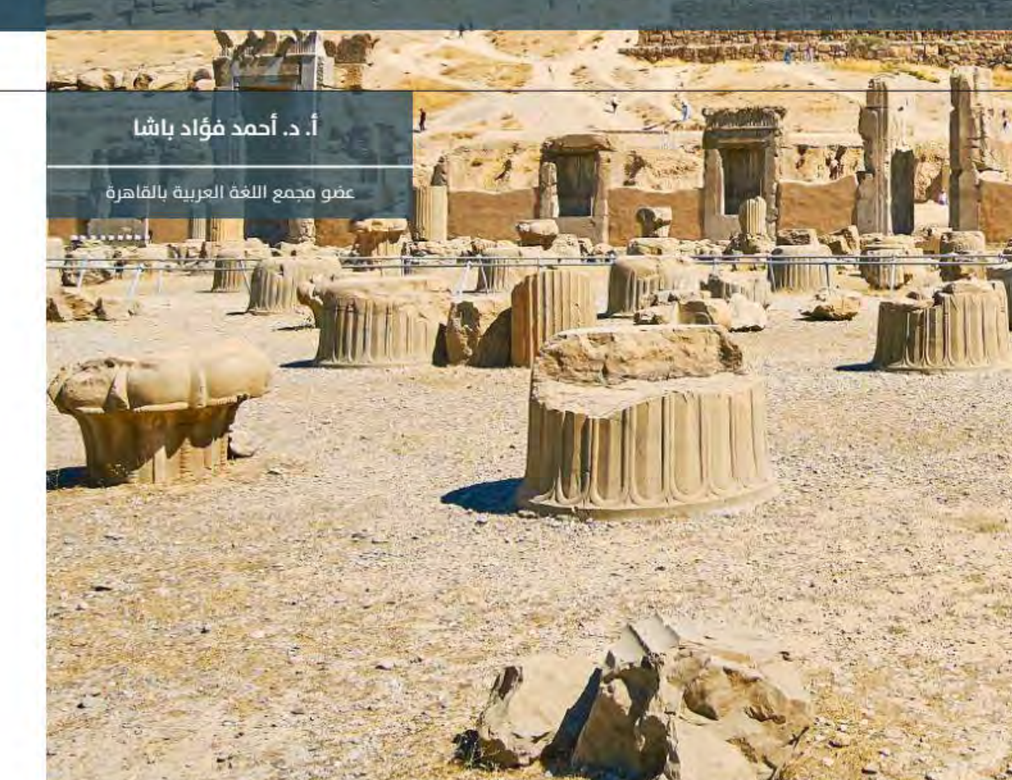
والمخطوطات من جانب آخر، المغمور منها والمشهور، منها ما يزداد بعداً من زمن المؤلف، فيزداد تبعاً لذلك الانحراف عن الأصل، وتكثر الأخطاء مع كثرة النسخ والنساخ، فيكثر التصحيف والتحريف، وإسقاط كلمة أو كلمات.

تراثنا العلمي الحائر

بين أمل منشود.. وتواصل مفقود.. وتجاهل مقصود

أ. د. أحمد فؤاد باشا

عضو مجمع اللغة العربية بالقاهرة



وأحياناً يكون الخطأ في اسم المؤلف بأن ينسب المخطوط إلى غير مؤلفه الشرعي، إما بقصد الانتحال، أو من دون قصدٍ لغفلة، أو من تشابه أسماء المؤلفين وعناوين المخطوطات والكتب، أو غير ذلك من الأخطاء التي تعوق عمل المحققين والباحثين. ويا للأسف أن تجري مثل هذه الأخطاء على مخطوطات مشهورة يسهم إحياؤها في إظهار حقائق معرفية ومنهجية وتاريخية مهمة، فتخرج تحقيقاتها ناقصة ومبتورة.

ونذكر من أمثلة هذه المخطوطات الحائرة بين أمل منشود، وتواصل مفقود، وإهمال مقصود، ثلاثة نماذج هي:

1- كتاب الجبر والمقابلة لمحمد بن موسى الخوارزمي.
2- كتاب المناظر للحسن بن الهيثم.
3- كتاب تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر لكمال الدين الفارسي.

1- كتاب الجبر والمقابلة للخوارزمي:

من العلوم التي لم تجد من الباحثين اهتماماً كافياً يتناسب مع أهميتها في تاريخ الحضارة «علم الجبر» الذي يعد بمعناه الصحيح ابتكاراً عربياً إسلامياً خالصاً، سواء من حيث الباعث، أو الموضوع، أو المصطلح، أو المنهج؛



على الرغم من شهرة محمد بن موسى، واقتران «علم الجبر» باسمه بعد تأليفه كتابه الأشهر في الجبر والمقابلة، إلا أن المعلومات عن حياته تبقى شحيحة

ويعزى الفضل لمحمد بن موسى الخوارزمي (القرن التاسع الميلادي) في تحديد هذا كله، فضلاً عن أنه حدد مجالات هذا العلم وميادينه وأهدافه؛ ذلك أن الخوارزمي هو صاحب أول كتاب نعرفه اليوم مخصصاً لهذا العلم، وهو «كتاب الجبر والمقابلة» الذي اعتمد عليه كل من جاء بعد الخوارزمي لقرون كثيرة، واعتمدته أوروبا مرجعاً أساسياً في جامعاتها حتى القرن السادس عشر الميلادي، بعد أن ترجمه إلى اللاتينية في القرن الثاني عشر الميلادي كل من أديلار الباثي، وجيرار الكريموني، وروبرت الشيستري.

ولكتاب الخوارزمي في الجبر والمقابلة شروح كثيرة قام بها كثير من علماء الحضارة العربية الإسلامية الذين اهتموا بتطوير علم الجبر والتأليف فيه والإضافة إليه، واعتمد عليهم كثير من علماء أوروبا في تطوير موضوعات الجبر العالي، وتقدم علم الجبر الحديث. وكان أهم وأحدث هذه الشروح ما قام به الدكتور علي مصطفى مشرفة، بالاشتراك مع تلميذه وزميله الدكتور محمد مرسي أحمد في عام 1937م، من نشر الأصل العربي أول مرة مشروحاً ومعلقاً عليه باللغة العربية عن مخطوط محفوظ في مكتبة بودلين بأكسفورد، ومكتوب في القاهرة بعد موت الخوارزمي بنحو 500 سنة.

وإذا كان العالمان الجليلان مشرفة ومرسي، بعملهما هذا، قد حملا لواء الريادة والسبق في المدرسة المصرية،



محمد بن موسى الخوارزمي

بل والعربية، الحديثة لتأصيل العلوم، والتعرف على البيئة والظروف التي سمحت للأفكار الصائبة والكشوف المبتكرة أن تولد وتنمو وتزدهر، وتصبح بعد ذلك فروعاً أساسية في شجرة المعرفة والحضارة الإنسانية، فإنهما قد حرصا، في الوقت نفسه، على تأكيد هذا التوجه العلمي بالدعوة إلى الاستزادة من نشر كتبنا العلمية الأخرى المبعثرة في متاحف العالم ومكتباته، كي تصل إلى أيدي الجمهور العربي المثقف، وعبَّرا عن رؤيتهما لمنهجية التعامل مع تراثنا العلمي بقولهما: «ليس يكفي أن نتحدث عن مجدنا العلمي كما لو كان أسطورة أو حديث خرافة يتغنى بها الشعراء، ويتغالى في وصفها الخيال، بل يجب أن يظهر هذا المجد في صورة ملموسة تراها الأعين وتنالها الأيدي، لذلك كان من المهم أن نعنى بنشر الكتب التي وضعها آباؤنا وأجدادنا، خاصة إذا كانت هذه الكتب هامّة الأثر في تكييف التفكير البشري. ولا شك أن في مقدمة هذه الكتب كتاب الخوارزمي في الجبر والمقابلة».

على أننا- بعد مرور أكثر من ثمانين عاماً على نشر عملهما الرائد، الذي أصبح بدوره تراثاً يحتاج إلى قراءة جديدة- نود أن نسجل هنا بعض الإضافات والملاحظات والاستدراكات التي نوجزها في النقاط الآتية:

أولاً: على الرغم من شهرة محمد بن موسى الخوارزمي (ت بعد 232هـ/847م)، واقتران «علم الجبر» باسمه بعد تأليفه كتابه الأشهر في الجبر والمقابلة، إلا أن المعلومات عن حياته تبقى شحيحة، وقد التبس الأمر عند بعض المؤرخين حول أصله وكُنيته، فيأتي اسمه في كتب السير والتواريخ مضافة إليه عدة ألقاب وكُنى، منها: المنجم، والحاسب، والأستاذ، والبغدادي، والمجوسي، والقُطْرُبُلّي؛ ويطلق عليه أبو عبد الله تارة، وأبو جعفر تارة أخرى:

- يذكره ابن النديم في «الفهرست» كما يأتي: «محمد بن موسى، وأصله من خوارزم، وكان منقطعاً إلى خزانة الحكمة للمأمون، وهو من أصحاب علوم الهيئة».
- ويقول عنه الخطيب البغدادي في «تاريخ بغداد» إنه محمد بن موسى الخوارزمي الحاسب.
- ويذكره الرازي في تفسيره الكبير باسم محمد بن موسى الخوارزمي المنجم.
- ويذكره حاجي خليفة في «كشف الظنون»، في باب علم الجبر والمقابلة، مسبوقاً بكلمة «الأستاذ»، ويقول: «أول من صنف فيه الأستاذ أبو عبد الله محمد بن موسى الخوارزمي، وكتابه فيه معروف مشهور».
- ويذكر إسماعيل باشا البغدادي في «هدية العارفين» ما نصُّه: «الخوارزمي-محمد بن موسى الخوارزمي ثم البغدادي، كان منقطعاً إلى خزانة الحكمة للمأمون العباسي، توفي سنة 205، وقيل مات بعد الخمسين والمئتين...».
- ويقول الطهراني في «الذريعة إلى تصانيف الشيعة»: «الجبر والمقابلة هو من مهمات مباحث الحساب، بل يعدّ علماً مستقلاً، وألفت فيه كتب مستقلة قديماً وحديثاً، فمن القدماء محمد بن موسى الخوارزمي خازن دار الحكمة للمأمون»... وكذلك يقول عن زيج الخوارزمي: «السندهند اسم للزيجين الأول والثاني مختصريْن من السندهند الكبير، اختصره أبو جعفر محمد بن موسى الخوارزمي».
- ويقول الزركلي في كتابه «الأعلام»: «محمد بن موسى الخوارزمي، أبو عبد الله رياضي فلكي مؤرخ، من أهل خوارزم، ينعت بالأستاذ، أقامه المأمون العباسي قيّما على خزانة كتبه».
- وتشير بعض الموسوعات العلمية، كالموسوعة البريطانية، وموسوعة جامعة كولومبيا، وموسوعة ميكروسوفت إنكارتا، وغيرها إلى أنه عربي، في حين تشير مراجع أخرى إلى أنه من أصول فارسية، بينما يكتفي في الإصدار العام للموسوعة البريطانية بذكر «عالم مسلم».
- يورد أبو جعفر الطبري في «تاريخ الرسل والملوك» رواية تصف الخوارزمي بالمجوسي القُطربلّي، ويذكره ابن كثير في كتابه «البداية والنهاية» بالصفة نفسها التي وردت في رواية الطبري، ويرى بعضهم في هذه الصفة ما يدل على أن الخوارزمي كان ممن يتردد بين موضعي «درب اليهود» و«قرية قطربل» بالعراق، في حين يرى آخرون أن المقصود بهذه الصفة في الرواية المشار إليها شخص آخر غير محمد بن موسى الخوارزمي.

> الخوارزمي ألّف كتاب الجبر والمقابلة لا للمختص فقط، بل للحاسب والتاجر والقاضي والفقيه والموظف، وقد كان الهدف التعليمي والأمثلة التطبيقية في أبواب المساحة والمعاملات والوصايا أمراً مقصوداً



أما بالنسبة إلى العالمين علي مصطفى مشرفة ومحمد مرسي أحمد فيبدو أن الأمر قد التبس عليهما في التعريف بالخوارزمي من طريق آخر خلطا فيه بين محمد بن موسى الخوارزمي وأحد أبناء موسى بن شاكر الخراساني المعاصرين له في كنف المأمون، إذ ذكرا ما نصه: «ويظن «سوتر»، بناء على تحقيقات تاريخية، أن محمداً بن موسى كان أحد الذين كلّفهم المأمون بقياس درجة من درجات محيط الكرة الأرضية. وقد ذكر بعض المؤرخين العرب أن بني موسى قد اشتركوا في هذه المهمة، ولما كان أكبر بني موسى هو محمد فأغلب الظن أنه محمد بن موسى الخوارزمي، أما أبو جعفر فكنيته». ذلك أن بني موسى، محمد وأحمد والحسن، ثلاثة إخوة أبناء موسى بن شاكر الخراساني الذي صادق المأمون قبل أن يصير خليفة في سنة 813م، ويعزى إليهم تأليف نحو اثني عشر كتاباً في الرياضيات والفلك والهندسة، أشهرها في مجال التقنيات الميكانيكية كتاب «حيل بني موسى». وروى ابن خلكان قصة توجيه المأمون لهم لقياس محيط الأرض. وتذكر المراجع أن محمداً، أكبر الثلاثة الملقب بأبي جعفر، برع في الهندسة والفلك وتوفي سنة 259 هـ، وأنه يستحيل فصل أعمالهم أو نسبتها إلى أي منهم على حدة.

ثانياً: فيما يتعلق بمنهجية التعامل مع النص التراثي للخوارزمي، ذكر صاحبا التقديم والشرح والتعليق أنهما راعيا في نشر هذا المخطوط العناية على وجه الخصوص بما كان منه أساسياً في علم الجبر، فشرحا هذا الجزء، وعلّقا عليه، وحلّلا مسائله، مُعبِّرَيْن في ذلك بعبارات الاصطلاح الحديث. أما بعض المسائل التي اعتقدا- على حدّ قولهما- أنها لا ترتبط بصلب العلم، كمسائل «العتق» مثلاً في آخر الكتاب، فقد اكتفيا فيها بالنقل دون التعليق. وهما بهذا الفهم يفْصلان فصلاً تعسفياً بين العلم وتطبيقه.

وذكرا في المقدمة كذلك أن المخطوط الأصلي توجد في هوامشه بعض الحواشي والملاحظات التي تخيّلا أيضاً- على حد تعبيرهما- أنها أضيفت بين آن وآخر كلما درس الكتاب قارئ على النحو المعروف في الأزهر الشريف وسائر معاهد العلم في ذلك الوقت، ويا للأسف أنهما لم



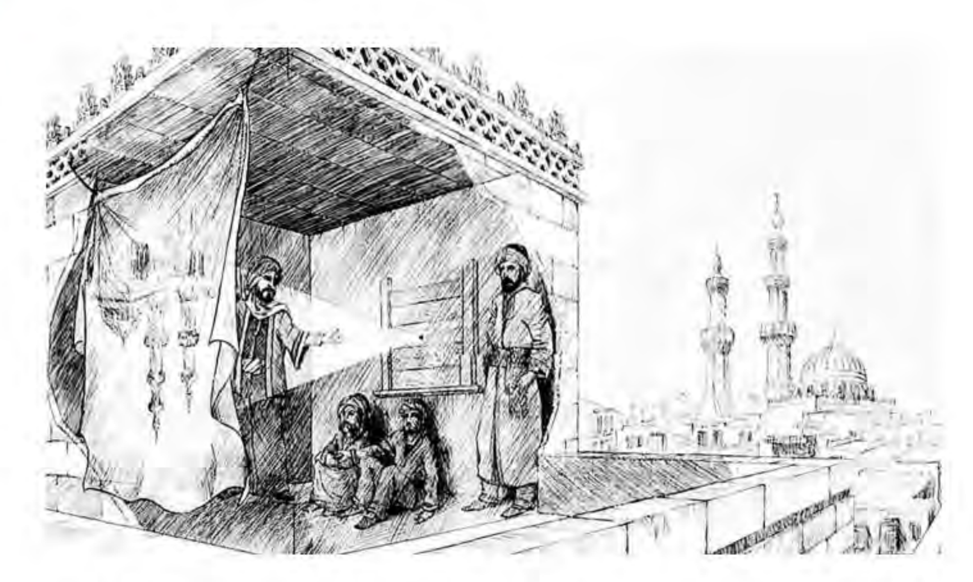
يعدا هذه الحواشي جزءاً من صلب الكتاب، خاصة لأن معظمها- كما قالا- من النوع البديهي أو التافه!

ونحن نرى أن القضايا التي أغفل شرحها، مثل «باب التكملة»، و«باب من حساب الدور في التزويج في المرض»، و«باب العتق في المرض»، و«باب السلم في المرض»، وغيرها من مسائل «كتاب الوصايا» و«كتاب المعاملات» في النصف الثاني من الكتاب تدخل في صميم تطبيقات علم الجبر في تبسيط «علم الفرائض» لأهل الاختصاص من علماء الدين في المجتمع الإسلامي، ومن ثم فإنها تظهر الدور الرائد لمحمد بن موسى الخوارزمي في تأسيس وتأصيل ما نسميه بلغة الاصطلاح الحديث «سوسيولوجيا العلم» في الإسلام، وهو أحد مباحث ما نطلق عليه «إسلاميات العلم».

ولقد كانت هذه الرؤية التطبيقية للنظريات الجبرية واضحة تماماً، ومقصودة قصداً في فكر الخوارزمي عندما صنف كتاب الجبر والمقابلة بناء على طلب الخليفة العباسي المأمون، وأدرك أن هذا العمل الذي يقوم به جديد لم يكن قائماً من قبله؛ ولهذا كان عليه أن يجد القوانين العامة، والطرائق المناسبة التي تفي بالغرض الذي وضعه لهذا العلم، وحدده في مقدمة الكتاب بقوله: «وقد شجعني ما فضل الله به الإمام المأمون أمير المؤمنين مع الخلافة التي حاز إرثها، وأكرمه الله بلباسها، وحلّاه بزينتها، من الرغبة في الأدب، وتقريب أهله وإدنائهم، وبسط كنفه لهم، ومعونته إياهم على إيضاح ما كان مستبهماً، وتسهيل ما كان مستوعراً، على أن ألفت من حساب الجبر والمقابلة كتاباً مختصراً حاصراً للطيف الحساب وجليله لما يلزم الناس من الحاجة إليه في مواريثهم، ووصاياهم، وفي مقاسمتهم وأحكامهم وتجاراتهم، وفي جميع ما يتعاملون به بينهم من مساحة الأرضين، وكرّى (تطهير) الأنهار، والهندسة، وغير ذلك من وجوهه وفنونه...».

ويوضح هذا النصّ أن الخوارزمي ألّف كتاب الجبر والمقابلة لا للمختص فقط، بل للحاسب والتاجر والقاضي والفقيه والموظف، إذْ إنه خصص أكثر من نصف الكتاب للتطبيقات العملية في حياة المسلمين. وقد كان الهدف التعليمي والأمثلة التطبيقية في أبواب المساحة والمعاملات والوصايا أمراً مقصوداً قصداً

> أهم ما جاء به الحسن بن الهيثم في كتابه «المناظر» هو أنه استطاع أن يضع حداً للخلافات القديمة التي لم تتوصل إلى اتفاق حول تفسير عملية الإبصار وحدوث الرؤية وإدراك الألوان



في كتاب الخوارزمي عندما تحدث عنه قائلاً: «... ثم أتبعت ذلك من المسائل بما يقرب من الفهم، وتخفّ به المئونة، وتسهل فيه الدلالة إن شاء الله تعالى...».

ولم يفت عبقري الحضارة العربية الإسلامية أن يؤكد أهمية الفكر العلمي التطبيقي الجديد، ويوصي من يأتون بعده بحسن تدبره، واستيعاب ما ضمَّنه كتابه: «... مقدماً لحسن النية فيه، وراجياً لأن ينزله أهل الأدب، بفضل ما استودعوا من نعم الله- تعالى- وجليل آلائه، وجميل بلائه، عندهم منزلته، وبالله توفيقي في هذا وفي غيره، عليه توكلت وهو رب العرش العظيم، وصلى الله على جميع الأنبياء والمرسلين...».

ولعل أهم ما نودّ التركيز فيه هنا في هذا التحليل هو أن الخوارزمي وضع في كتابه أصول علم الجبر وقواعده، وخرج به من نطاق الأمثلة المفردة إلى المعادلة العامة التي تسهل حل المسائل الحسابية المتشابهة طبقاً لقاعدة معينة. وبهذا يكون الجديد الذي قدّمه الخوارزمي في منهج الفكر الرياضياتي عموماً هو أنه نقل العدد من صفته البدائية الحسابية لكمية محدودة إلى عنصر ذي علاقة وحدود لا نهائية من الاحتمالات.

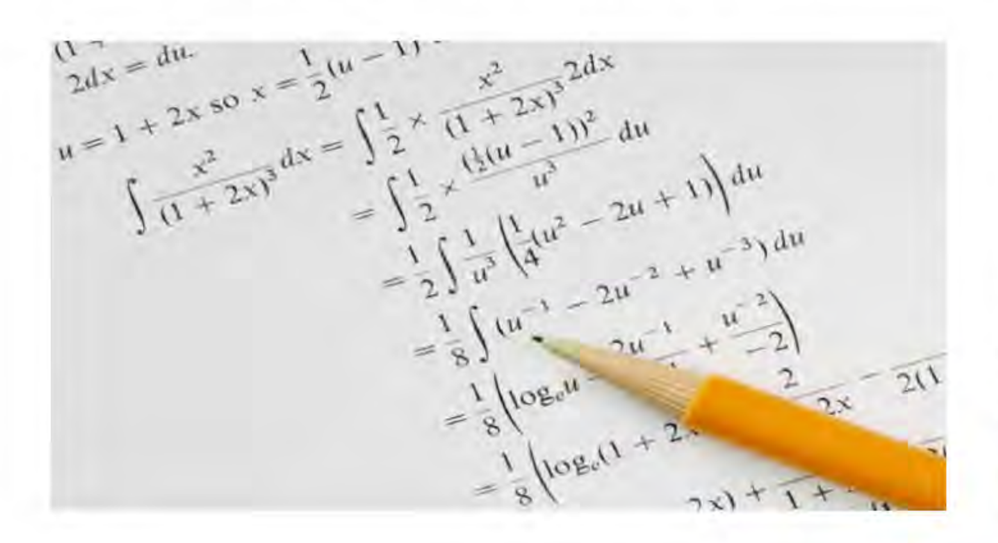
والآن، لعلنا نجد في هذا التحليل العلمي والتاريخي، الذي أوردناه لبيان الأساس النظري والتطبيق العملي اللذين قصدهما الخوارزمي في تأليف كتاب الجبر والمقابلة، ما يفنّد الزعم بأن بعض المسائل الواردة في آخر الكتاب لا ترتبط بصلب العلم، ومن ثم اكتفى عالما الرياضيات الشهيران، علي مصطفى مشرفة ومحمد مرسي أحمد، بالنقل دون التعليق، ونحن نرى أن عملهما على هذا النحو جاء قاصراً ومبتوراً، ولم يجد من أهل الاختصاص في علمي الرياضيات والفرائض من يتصدى لاستكمال هذا النقص طوال أكثر من ثمانين عاماً. ذلك أن «علم الفرائض»، أو «علم المواريث»، وهو أحد أهم العلوم الشرعية المتفرعة من علم الفقه الإسلامي، نوعان: أحكام وحساب، وهذا الثاني كله علم معقول، يعلم بالعقل كسائر حساب المعاملات وغيره من الأنواع التي يحتاج إليها الناس. وكان للخوارزمي فضل السبق في إدخال حساب المجهولات، الملقب بحساب الجبر

والمقابلة، في مسائل التركات والمقدرات من الوصايا والدور والعتق، وغير ذلك. وكان كتابه في الجبر والمقابلة هو المنبع الذي استقى منه الفرضيون مسائل الوصايا، ومنهم من كان له أثر كبير في توجيه علم الرياضيات لخدمة الدين، مثل أبي العباس شهاب الدين أحمد بن محمد عماد الدين، المعروف بابن الهائم (753/ 815 هـ- 1352/ 1412م)، الرياضياتي الفقيه الذي اهتم اهتماماً بالغاً بعلم الفرائض ومسائل حساب المواريث وتوزيع التركات حتى أصبح أعلم أهل زمانه في هذا العلم لدرجة أنه عرف بابن الهائم الفرضي، ومن مؤلفاته:

- الجبر والفرائض.
- كتاب الفرائض.
- الفصول المهمة في علم ميراث الأمة.
- أبرز الخفايا في فن الوصايا.
- كفاية الحفاظ، ألفية في الفرائض وشرحها.
- رسالة التحفة المقدسية، منظومة في حساب الفرائض.

ثالثاً: أما فيما يتعلق بإغفال نقل الحواشي وعدم جعلها جزءاً من صلب الكتاب، لأن معظمها من النوع البديهي أو التافه، فهذا قول يتنافى مع منهج التحقيق العلمي السليم المبني على تحرير النص كاملاً، وشرح مصطلحاته والغامض من ألفاظه في الهوامش، وعلاج السقط الواقع فيه الذي يستدركه الناسخ في الحاشية اليمنى أو اليسرى من الصحيفة، بدلاً من كتابته بين السطور. هذا بالإضافة إلى ضبط ما يحتاج إلى ضبط وشكل، ومراعاة علامات الترقيم لتيسير فهم المقصود والربط بين أفكار المخطوط، وعلاج أخطاء التصحيف والتحريف، وغيرها. كذلك لوحظ غياب التكشيف الشامل المعين على الوصول إلى المعلومة المطلوبة بأيسر السبل، مثل فهرسة المحتويات وتكشيف ما يتضمنه النص من آيات قرآنية، وأحاديث نبوية، وأعلام، وبلدان، وكتب، وأشعار، ومصطلحات علمية، وألفاظ فقهية، وغيرها.

ويا للأسف أن يكون هذا كله، أو معظمه، غير مستوفًى في العمل الذي ذكرناه، الأمر الذي يستوجب إعادة تحقيقه مرة أخرى على ضوء ما وصلت إليه منهجية التعامل مع





التراث العلمي من نضج وخبرة، مع الاسترشاد بأعمال أخرى محققة في المجال ذاته.

والخلاصة أن ما ورد من إضاءات واستدراكات وملاحظات في هذه الدراسة التحليلية لا يمكن أبداً أن ينال من قيمة الجهد العلمي الفائق الذي بذله العالمان الجليلان علي مصطفى مشرفة ومحمد مرسي أحمد، أولاً في إظهار مخطوطة نادرة لكتاب الجبر والمقابلة لمحمد بن موسى الخوارزمي إلى النور مطبوعة أول مرة باللغة العربية الشريفة، بصفتها إنجازاً علمياً حضارياً غير مسبوق، وثانياً في فكّ طلاسم هذه المخطوطة، والتعليق عليها، وشرح ما تيسر من محتوياتها، ونشرها لكي تصل إلى أيدي الجمهور العربي المثقف، وتكون حافزاً على نشر كتبنا العلمية الأخرى المبعثرة في متاحف العالم ومكتباته. ويقيني أنه لولا هذا الجهد الذي بذلاه في إطار مشروعهما الحضاري الرائد، في وقت كانت الأمة تتلمس فيه الطريق نحو نهضة تليق بها، وتتناسب مع تاريخها المجيد، لظل عمل الخوارزمي الإبداعي بالنسبة إلى أجيالنا المعاصرة كنزاً مدفوناً إلى ما شاء الله.

2- كتاب المناظر للحسن بن الهيثم:

يعد «كتاب المناظر» الذي صنّفه الحسن بن الهيثم في القرن الخامس الهجري/ الحادي عشر الميلادي أول أساس علمي يعوَّل عليه في دراسة نظرية الضوء

> أبقى الفارسي في «تنقيح المناظر» على عناوين المقالات السبعة والفصول نفسها التي جاءت في كتاب المناظر لابن الهيثم، ولكنه خالفه في أسلوب الإيراد وطريقة العرض

وخصائصه وظواهره وتطبيقاته، جاء بعد غفوة، أو قطيعة حضارية- استمرت ألف عام تقريباً منذ كتاب «بطليموس» (105م)، وبعده غفا العالم مرة أخرى لمدة ستمائة سنة حتى جاء «جوهانس كبلر» سنة 1604م، فقدم كتاباً آخر في علم البصريات، لكنه لم يرق إلى مستوى «المناظر» لابن الهيثم.

وأهم ما جاء به الحسن بن الهيثم في كتابه «المناظر» هو أنه استطاع أن يضع حداً للخلافات القديمة التي لم تتوصل إلى اتفاق حول تفسير عملية الإبصار وحدوث الرؤية وادراك الألوان، واتبع منهجاً استقرائياً دقيقاً لتحقيق نظريته الجديدة في الإبصار، وفرق بين الإدراك بالمعرفة والإدراك بالقياس والتمييز. وقد بسط تفاصيل ذلك كله في المقالات الثلاثة الأول من كتابه، ثم عرض في المقالين الرابع والخامس لشرح عملية انعكاس الأضواء عن الأجسام الصقيلة (أو المرايا)، وكيفية إدراك البصر للمبصرات (المرئيات) بالانعكاس. ويحتوي المقالان الرابع والخامس على الجزء الأكبر من لبّ الكتاب الذي يمثل طابعه التجريبي والرياضياتي معاً. أما المقالان السادس والسابع من كتاب المناظر فموضوعهما في أغلاط البصر فيما يدركه بالانعكاس، وعللها، وفي كيفية إدراك البصر بالانعطاف (الانكسار) من وراء الأجسام المشفّة المخالفة الشفيف للهواء.

وقد انتهى الدكتور عبد الحميد صبرة- رحمه الله- من تحقيق المقالات الثلاثة الأولى في عام 1983م، والمقالين الرابع والخامس في عام 2000م، إصدار المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، ومؤسسة الكويت للتقدم العلمي، على الترتيب. ولا يزال المقالان السادس والسابع ينتظران من يقوم بتحقيقهما، قد يأتي أو لا يأتي! الأمر الذي يعني أن هذا الكتاب العمدة الذي ترجم إلى اللاتينية في القرن الثالث عشر



الميلادي، منسوباً إلى «الهازن» (تحريف اسم الحسن بن الهيثم)، لم يقرؤه عربي واحد كاملاً حتى الآن، بسبب التواصل المفقود في تحقيق أمهات المخطوطات العلمية ودراستها.

3- كتاب تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر لكمال الدين الفارسي:

أبقى الفارسي في هذا الكتاب على عناوين المقالات السبعة والفصول نفسها التي جاءت في كتاب المناظر لابن الهيثم، ولكنه خالفه في أسلوب الإيراد وطريقة العرض. وليس هناك من شك في أن كثيراً من تعليقات الفارسي يعد إضافة واستكمالاً لكتاب المناظر، بعد فترة امتدت إلى نحو ثلثمائة عام، وهي فترة كافية لأن يتغير فيها الأسلوب والمضمون بما يتفق مع طبيعة التقدم العلمي ويستلزم كثيراً من التنقيح.

وكان الجزء الأول من تحقيق كتاب تنقيح المناظر لكمال الفارسي قد صدر في طبعته الأولى عام 1404هـ/ 1984م عن الهيئة المصرية العامة للكتاب والمجلس الأعلى للثقافة، بتحقيق مصطفى حجازي ومراجعة د. محمود مختار، رحمهما الله، متضمناً المقالات الأول والثاني والثالث من «المناظر».

وصدر الجزء الثاني عن دار الكتب والوثائق القومية بالقاهرة، بعد ثلاثة وعشرين عاماً (2007م) متضمناً المقالات: الرابع والخامس والسادس، بتحقيق مصطفى حجازي ود. أحمد فؤاد باشا.

أما الجزء الثالث والأخير، المشتمل على المقال السابع،



فلا يزال في انتظار من يحققه، قد يأتي أو لا يأتي! الأمر الذي يؤكد حيرة كثير من كنوز تراثنا العلمي والتقني بين أمل الإحياء المنشود، وواقع التواصل المفقود، والإهمال المقصود.



المصادر والمراجع

ابن كثير، البداية والنهاية، دار إحياء التراث العربي، الجزء العاشر، 1988م.

- ابن النديم البغدادي، الفهرست، تحقيق رضا تجدد، طهران، 1971م.
- أبو جعفر الطبري، تاريخ الرسل والملوك، دار الكتب العلمية، القاهرة، الجزء التاسع، 1967م.
- أحمد فؤاد باشا، آفاق المعاصرة في تراثنا العلمي، ضرورات إحيائه، تنوع مصادره، خصوصيات تحقيقه، مكتبة الإمام البخاري للنشر والتوزيع، القاهرة، 2010م.
- أحمد فؤاد باشا، أساسيات العلوم المعاصرة في التراث الإسلامي، دراسات تأصيلية، الهيئة المصرية العامة للكتاب (القراءة للجميع)، القاهرة 2007م.
- أحمد فؤاد باشا، علي مصطفى مشرفة من رواد العلم في القرن العشرين، دار الفكر العربي، القاهرة 1998م.
- إسماعيل باشا البغدادي، هدية العارفين أسماء المؤلفين وآثار المصنفين، دار إحياء التراث العربي، بيروت لبنان، الجزء الثاني، 1955م.
- جون فريلي، نور من الشرق.. كيف ساعدت علوم الحضارة الإسلامية على تشكيل العالم الغربي، ترجمة: أحمد فؤاد باشا، المركز القومي للترجمة، القاهرة 2018م.
- حاجي خليفة، كشف الظنون عن أسامي الكتب والفنون، دار إحياء التراث العربي، بيروت، لبنان، الجزء الأول.
- الرازي، فخر الدين، التفسير الكبير، دار الفكر العربي، بيروت لبنان، 1981م.
- رشدي راشد، موسوعة تاريخ العلوم العربية، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت لبنان، الجزء الثاني، 1997م.
- الزركلي، الأعلام، دار العلم للملايين، بيروت، لبنان، 1980م.
- علي محمد عيسى، جذر العدد الأصم وطرق احتسابه في الرياضيات العربية وملحوظة حول اسم محمد بن موسى الخوارزمي، مجلة معهد المخطوطات العربية، المجلد 61 الجزء الثاني، القاهرة 2017م، ص ص 199 178.

www.afbasha.com


VITELLONIS THVRINGOPOLONI OPTICAE LIBRI DECEM.

BASILEAE.

كتاب ابن الهيثم كتاب المناظر او المعروف ب (البصريات) مترجماً إلى اللاتينية



تدفع عجلة ازدهار المنشورات الزائفة إلى حد كبير التغير الحادث في نموذج عمل كثير من الدوريات إلى إحراز أي تطور في الميدان الأكاديمي، لا شيء يفوق نشر كثير من الأبحاث العلمية التي دققها خبراء مستقلون، وهي عملية تدقيق للجودة تُعرف باسم «مراجعة الأقران». ولكن، خلال السنوات الأخيرة أمست عملية تقييم الباحثين بعدد منشوراتهم إشكالية كبيرة؛ وذلك لأن هناك عددًا مذهلاً من الدوريات التي تدعي لنفسها التمتع بـ «مراجعة الأقران» لا يتجشم أصحابها عناء إخضاعها إلى المراجعة حقًا.

وبلغ عدد الدوريات التي تعتقد شركة كابلز sllebaC أنها تتحرى الكذب بشأن زعمها إخضاع الأبحاث التي تلقتها لمراجعة الأقران إلى 9968 بحثًا، أي ما يربو على ضِعف الرقم ذاته في العام السابق. وثمة قائمة سوداء وضعها خبراء آخرون تورد رقمًا أكبر.



الدوريات الأكاديمية «الانتهازية»

أسباب نشر أبحاث زائفة ومُنْتَحَلَة

طارق راشد

وثمة تغير يؤجج هذا الازدهار في الطريقة التي يكسب بها كثير من الدوريات المال. ففي العقد الماضي تقريبًا، توقف كثير من الدوريات عن بيع اشتراكاتها، وراحت تفرض رسومًا على المؤلفين لقاء نشر أبحاثهم. ويسمح نموذج عمل «الوصول المفتوح» هذا لأي شخص بمطالعة الأوراق البحثية على شبكة الإنترنت مجانًا. لكن هناك عيباً كبيراً يشوب هذا النموذج.

تقول إليزابيث واجر، استشارية النشر الأكاديمي البريطانية، إن الدورية التي ليست بحاجة إلى حث القراء على دفع المال يمكن أن تنشر ترهات طالما أن المؤلفين سيدفعون لقاء ما ينالونه من مكانة رفيعة وسمعة طيبة. والمحصلة سيل من الأوراق البحثية «البشعة»، بحسب ما جاء على لسان باحثي معهد أبحاث مستشفى أوتاوا الذين أنهوا العام الماضي دراسة 3702 مقالة في مجال الطب الحيوي من 185 جهة نشر مشكوك فيها.

وتوصف هذه الدوريات بـ «الانتهازية» لاستغلالها المؤلفين المُجتهدين والسذج في آن واحد. ولا شك في أن بعض المؤلفين يتعرضون إلى الخداع، إذ أطلقت بعض الدوريات الزائفة على نفسها أسماء دوريات أخرى مرموقة في تكتيك يُعرف باسم «الاحتيال». لكن صفة «الاحتيال» ثبت أنها مضللة إلى حد كبير. فالمؤلفون عادةً ما يكونون على دراية بما يحدث، أو على الأقل حري بهم أن يفعلوا عند زيارة مواقع الدورية الإلكترونية الحافلة بالأخطاء اللغوية الفاضحة والمزاعم المبالغ فيها، كمراجعات الأقران الصارمة التي يمكن إنجازها في لمح البصر.

إن أغلب المؤلفين الذين ينشرون أبحاثهم في دوريات مُحتالة ربما يحسبون أن مزايا السيرة الذاتية المُبهرة ظاهريًا يمكن أن تفوق خطر افتضاح أمرهم، وإن افتضح أمرهم على أي حال فمن السهل أن يتظاهروا بجهلهم. ويبدو أن الزيف أيضًا يؤتي ثماره لكثير من المؤسسات



التي ربما فضلت تسليط الضوء على مكانتها المرموقة المزعومة على تسليطه على زلاتها. وكشفت دراسة أجراها العام الماضي ديريك باين Derek Pyne، عالم الاقتصاد في كلية إدارة الأعمال التابعة لجامعة تومسون ريفرز في كولومبيا البريطانية، أن النشر في الدوريات الزائفة يعود بالنفع على كثير من أساتذة الجامعات ومديريها. وهذا التواطؤ الواضح، أو على الأقل غض البصر بأريحية عن الخطأ، يتجلى أيما تجلٍ في الدول الأفقر حالاً. فمنذ عدة سنوات، درست كلية هانكن لإدارة الأعمال في هيلسنكي 613 دورية موجودة ضمن قائمة سوداء قوامها 11873 دورية يُعتقد أنها زائفة. ووُجِدَ أنه لكل 100 ورقة بحثية نُشرت في دوريات مُعترف بها بمعرفة مؤلفين من الهند ونيجيريا، بلغ عدد الأوراق البحثية التي نُشرت في دوريات زائفة 277 و1580 ورقة بحثية على الترتيب.

لماذا تنشر الدوريات العلمية أبحاثًا مزيفة؟

من المفترض أن تنشر الدوريات العملية مقالات نزيهة وخاضعة إلى مراجعة الأقران، فتقدم مصادر للعلماء للعثور على المعلومات المهمة لأبحاثهم الخاصة. وهناك عدد كبير من الدوريات النزيهة سواء المطبوعة أو الإلكترونية التي تقدم مقالات دقيقة ومُحكمة وخاضعة إلى مراجعة الأقران. وربما تفرض هذه الدوريات رسومًا للنشر، لكنها تفعل ذلك لتغطية تكلفة النشر، بما في ذلك المراجعة والتدقيق اللغوي ومراجعة الأقران. ولكن، فَضَحَ عدد محدود من المقالات أخيرًا الدوريات التي وافقت على نشر أبحاث علمية زائفة، بل حتى مُنتحلة، في الماضي، مما أدى بكثير من الناس إلى التساؤل عن علة إقدام أي دورية على ذلك.

> بلغ عدد الدوريات التي تعتقد شركة كابلز Cabells أنها تتحرى الكذب بشأن زعمها إخضاع الأبحاث التي تلقتها لمراجعة الأقران إلى 8699 بحثًا، أي ما يربو على ضِعف الرقم ذاته في العام السابق

الدوريات المتاحة للجميع

أصبحت شبكة الإنترنت بيئة مُيسرة لنشر الأبحاث العلمية، خاصةً بالتزامن مع تأسيس الدوريات المتاحة للجميع. وكثير من الدوريات الرقمية المتاحة للجميع نزيهة وشرعية، إذ تتبع نموذج أعمال شبيهًا بنموذج أعمال أقرانها المطبوعة، وتركز على نشر أبحاث دقيقة مفيدة للمجتمع العلمي. ولكن، توجد أيضًا

دوريات احتيالية إلكترونية لا هَمَّ لها سوى التربح، ولا تعبأ بصحة المادة البحثية. وقد وُجِدَ أن هذه الدوريات الاحتيالية الهادفة إلى التربح هي التي تنشر أبحاثًا علميةً زائفة.

فضح الدوريات الاحتيالية

في واحد من التقارير البارزة حول هذه الدوريات، أعد مراسل صحيفة «أوتاوا سيتيزن» الكندية ورقة بحثية مُنتحلة إلى حد كبير وحافلة بالمعلومات المغلوطة والأخطاء النحوية والأسلوب اللغوي الركيك ليرى إذا ما كان من الممكن نشرها على حالها. وعثر على ثماني دوريات على استعداد لنشر بحثه العلمي الزائف مجانًا. وكشفت دراسات أخرى شبيهة حول هذه الدوريات الزائفة أنها مستعدة لقبول أبحاث معيبة تعوزها الدقة.

الغاية.. التربح لا أكثر

لا تمتلك هذه الدوريات أي عملية مراجعة على الإطلاق، لأنها لا تعبأ في واقع الأمر بما تنشره. فوجودها كله يُعزى إلى التربح. فهي تزعم أنها دوريات نزيهة، بل وتشتري عوامل تأثير زائفة لتعزيز هذه الفكرة عنها. ولكن، على النقيض من الدوريات المرموقة، فهي لا تبادر بمراجعة الأبحاث أو تحريرها.

هناك مئات من هذه الدوريات الاحتيالية المتأهبة لنشر أبحاث زائفة، وما برحت أعدادها تزداد. ومن سوء



إليزابيث واجر: إن الدورية التي ليست بحاجة إلى حث القراء على دفع المال يمكن أن تنشر ترهات طالما أن المؤلفين سيدفعون لقاء ما ينالونه من مكانة رفيعة وسمعة طيبة

إن أغلب المؤلفين الذين ينشرون أبحاثهم في دوريات مُحتالة ربما يحسبون أن مزايا السيرة الذاتية المُبهرة ظاهريًا يمكن أن تفوق خطر افتضاح أمرهم، وإن افتضح أمرهم على أي حال فمن السهل أن يتظاهروا بجهلهم

الطالع أنه يُناط بالباحثين ومجالس المراجعة تحديد أي هذه الدوريات حقيقية وأيها زائفة. وثمة قوائم إلكترونية على شبكة الإنترنت تُورد أسماء الدوريات الزائفة، غير أن الجديد منها لا يفتأ يظهر، ويستغرق الأمر وقتًا طويلاً لإضافتها إلى هذه القوائم. إن الباحثين بحاجة إلى تحري الحيطة والحذر متى تعلق الأمر بتقديم أبحاثهم إلى الدوريات التي لا تتمتع باعتراف قومي في مجال عملهم.

خطر نشر الأبحاث في دورية احتيالية

إن نشر الأبحاث جزء مهم جداً في حياة العالم المهنية. وقد يكون من الصعب نشر الأبحاث في الدوريات الأكبر والأبرز، مما يضطر بعض العلماء إلى البحث عن دوريات أقل شأنًا وذات متطلبات نشر أيسر. ومع ذلك، فالباحثون عليهم تحري الحيطة والحذر من احتمالات الاحتيال. فالنشر في أي من الدوريات الاحتيالية كفيل بتدمير سمعتهم المهنية. إذا كان البحث سليمًا ودقيقًا، فهناك دائمًا احتمال قائم بأن يعثر صاحبه على دورية نزيهة لنشره فيها، حتى لو استغرقه الأمر وقتًا طويلاً. والدوريات العلمية التي لا تُراجع الأبحاث ولا تتورع عن نشر أبحاث زائفة ومُنتحلة غايتها الوحيدة التربح، ولا تعود بممارساتها هذه بأي نفع على الباحثين.





ينخرط العلم في كل تفاصيل حياتنا اليومية، بدءاً من اللحظة التي نفتح فيها أعيننا عند الولادة لنرى عظمة الكون حولنا، ووصولاً إلى نهاية العمر عندما يلفظ الفرد أنفاسه الأخيرة. والعلم في جوهره ليس أكثر من مجرد بحثٍ مُجردٍ عن المعرفة فحسب، بل هو أسلوب حياةٍ وأداة تفكيرٍ من أجل معرفة الأجوبة على عدة أسئلةٍ: لم تبدُ الأشياء كما هي عليه؟ كيف يمكننا تحسينها؟ وكيف نقتنص أكبر فائدةٍ ممكنةٍ منها؟ وفي الوقت نفسه، يستوجب النفوذ الكبير للعلم أن يتقاطع مع الجوانب الأخرى من الحياة بطرقٍ متعددةٍ، كالسياسية، والمجتمعية، والاقتصادية، والثقافية، والفنية، وغيرها. وسنناقش في هذا المقال التأثير المتبادل بين أخلاقيات السياسة والعلم بعضها في بعض.



العلاقة الشائكة بين أخلاقيات الساسة والعلماء

د. فارس علي بوخمسين

الرئيس التنفيذي لمجموعة السعودي العلمي



كيف تؤثر السياسة في العلوم؟

لطالما كان للساسة اليد العليا على الحراك العلمي على مر العصور، فكتب التاريخ مليئةٌ بقصص الخلفاء والسلاطين والأباطرة الذين ضموا العلماء في بلاطهم وقربوهم منهم، وكان العلماء يحظون بالمال والجاه مقابل خدماتهم العلمية المتنوعة وولائهم المطلق.

أما في عصرنا الحديث، فيمكن للسياسة أن تلجم نفوذ العلوم بعدة سبلٍ، إذ يحدد ساسة الدول الميزانية المخصصة للقطاع العلمي والتعليمي بسلطتهم الرئاسية أو الوزارية، ويدعمون مسارات وقطاعاتٍ محددةً في البحث العلمي بحسب رؤيتهم الإستراتيجية وخططهم المستقبلية، وقد يصدرون أوامر مباشرة لمنع الأبحاث في مجالٍ معينٍ لاعتباراتٍ سياسيةٍ أو أيدولوجية، وهو أمرٌ متكرر الحدوث في بعض الدول التي تملك فيها الجماعات الأيدولوجية والقطاعات الصناعية وجماعات الضغط التابعة لهما نفوذاً سياسياً قوياً.

قد تكون حالة القطاع العلمي في الولايات المتحدة الأمريكية أفضل مثالٍ على هذا التأثير، فمن ناحيةٍ تؤدي الحكومة الأمريكية دوراً مهماً في اختيار الأجندة العلمية عبر تحديد مسارات الإنفاق العام على الأبحاث العلمية، ويمكن للساسة أن يفرضوا سطوتهم عن طريق زيادة أو تقليص الدعم المالي للأبحاث في مجالٍ معين، ولهذا يُعد نفوذ الحكومة على تقدم الأبحاث قوياً جداً. إلا أن من الواجب أن نشير إلى أن حجم الميزانية الأمريكية الكلية المخصصة للبحث والتطوير ظل مستقراً إلى حدٍ كبيرٍ بعد الحرب العالمية الثانية، نظراً لاندلاع الحرب الباردة بين الولايات المتحدة والاتحاد السوفييتي وسباق التسلح بينهما.

يمكن ملاحظة التأثير الكبير للتدخل السياسي في الحراك العلمي في قطاعاتٍ محددةٍ في الولايات المتحدة، إذ أدى الدعم المالي الحكومي لقطاعاتٍ بعينها دون الأخرى إلى زيادة الخبرة الوطنية في ذلك المجال، وتحقيق تقدماتٍ واكتشافاتٍ مهمةٍ في مدةٍ وجيزةٍ. فعلى سبيل المثال، قاد الدعم السخي للعلوم الحيوية عبر معاهد

الصحة الوطنية الأمريكية إلى إقبال طلاب الدراسات العليا على هذا المجال وانتعاشه بالاكتشافات والأبحاث، ونتج عنه تعاونٌ واسعٌ وازدهار بعض القطاعات القريبة الأخرى، كالعلوم الاجتماعية والإنسانية.

يمكننا أيضاً أن ندرس حالة وكالة ناسا للفضاء كمثال على التدخل السياسي، إذ حظيت ناسا بدعم ماليٍّ ضخمٍ خلال الحرب الباردة وأثناء فترة الستّينيات



في عصرنا الحديث، يمكن للسياسة أن تلجم نفوذ العلوم بعدة سبلٍ، إذ يحدد ساسة الدول الميزانية المخصصة للقطاع العلمي والتعليمي بسلطتهم الرئاسية أو الوزارية، ويدعمون مساراتٍ وقطاعاتٍ محددةً في البحث العلمي

والسبعينيات، حينما عدّ الساسة سباق الفضاء مسألة أمنٍ قوميٍ لإثبات الهيمنة والتفوق الأمريكيين على السوفييت في المسرح الدولي.

ولكن هذا الاهتمام والتمويل تراجعا تدريجياً مع مرور الوقت، فتساوت ميزانية معاهد الصحة الوطنية مع ميزانية ناسا في ثمانينيات القرن الماضي، بل نجد أن ميزانية معاهد الصحة الوطنية اليوم تزيد على ميزانية ناسا بمرتين ونصف المرة، وبمعدلٍ يصل إلى 30 مليار دولار. وهذا مثالٌ صريحٌ على تغيير مسار الاهتمام بالمسارات العلمية، وتتخذ هذه القرارات عادةً الإدارة الرئاسية وأعضاء اللجان المختصة في الكونجرس.

لو نظرنا محلياً، سنجد أن الخطة الوطنية للعلوم والتقنية والابتكار (معرفة) والتي تُشرف عليها مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية تقوم بهذا الدور، إذ تهدف هذه الخطة إلى تحويل المملكة العربية السعودية إلى مجتمعٍ واقتصادٍ قائمين على المعرفة، وتتكون من أربع مراحل خمسيةٍ لتنفيذ هذه الأهداف على أرض



الواقع، بدءاً بتأسيس البنية التحتية للعلوم والتقنية والابتكار، ومن ثم تحقيق ريادة المملكة علمياً على مستوى منطقة الشرق الأوسط، وبلوغ المملكة مصاف الدول المتقدمة آسيوياً بعدها، ووصول المملكة إلى مصاف الدول المتقدمة صناعياً عالمياً في آخر مرحلة.

أما على نطاقٍ أوسع، فيلقى القطاعان العلمي والتعليمي اهتماماً كبيراً من صناع القرار لتحقيق الأهداف الطموحة لرؤية المملكة 2030م، إذ يتطلب برنامج التحول الوطني 2020 بناء القدرات العلمية والإمكانات اللازمة من 24 جهة حكومية، ولقد عملت مدينة الملك عبد العزيز على طرح 30 مبادرة تطبق تلك الرؤية السياسية على أرض الواقع، وترتكز كل مبادرة منها على ثلاث ركائز: دعم الأبحاث، نقل وتوطين التقنية، والابتكار. كما يحوي البرنامج الأهداف الإستراتيجية التي يصبو إليها صانع القرار السعودي حتى عام 2020م، كما اعتمد البرنامج على ممكنات رئيسة من أجل رفع درجة الاحترافية وانسيابية العمل منها: الشفافية، المؤسساتية، والدعم التخصصيّ.

ضرورة مشاركة العلم في ساحة السياسة

يشجع العلماء بشدةٍ على ضرورة استشارة العلم في عملية اتخاذ القرارات، وذلك على الرغم من الفجوة المتزايدة التي نراها اليوم بينهما في الكثير من الدول الغربية، وترى العالمة شونيسي نوتون أن وجود عقولٍ علميةٍ في مجلس الكونجرس الأمريكي أمرٌ ضروريٌّ، فانخراط العلماء أكثر في السياسة يؤدي إلى «تغيير المحادثة وتحفيز الفكر وتحويل التركيز من المعاملات إلى القيادة الانتقالية». ويقع على عاتق العلماء والخبراء مسؤولية توعية الرأي العام والساسة بآخر ما توصلت إليه العلوم في قطاعات الصحة، التعليم، البيئة، الاقتصاد، الفضاء، الإدارة، والمجتمع، وأن يدعموهم لكتابة القوانين المعتمدة على الأدلة في نجاعتها، ورصد وتحليل المتغيرات



حظيت ناسا بدعمٍ ماليٍّ ضخمٍ خلال الحرب الباردة وأثناء فترة الستينيات والسبعينيات، حينما عدّ الساسة سباق الفضاء مسألة أمنٍ قوميٍ لإثبات الهيمنة والتفوق الأمريكيين على السوفييت

في الحياة للخروج بحلولٍ منهجيةٍ سليمةٍ ومعتمدةٍ على الحقائق والنظريات المدروسة، بدلاً من الاعتماد على الآراء الحزبية الاعتباطية أو الأجندة المؤدلجة.

لإعطاء مثالٍ على أهمية المساهمة العلمية في المجال السياسي، يمكن أن نفحص بعض القضايا العلمية الشائكة بدل مناقشة دولة بعينها، فهناك كثير من القرارات التي تتطلب مساهمةً علميةً مدعومةً بالأدلة العلمية الصارمة للبت فيها، ونذكر منها هنا قضيتين اثنتين: اللقاحات (التطعيم) والاحتباس الحراري.

فقد أدت سلسلةٌ من الأحداث والظروف إلى انتشار شائعةٍ خاطئةٍ تقول إن بعض اللقاحات تسبب مرض التوحد في نهاية التسعينيات، وهو ما أدى إلى إحجام بعض الناس عن تلقيح أبنائهم وزيادة تفشي عددٍ



أدت أحداث وظروف إلى انتشار شائعةٍ خاطئةٍ تقول إن بعض اللقاحات تسبب مرض التوحد في نهاية التسعينيات، وهو ما أدى إلى إحجام بعض الناس عن تلقيح أبنائهم وزيادة تفشي عددٍ من الأمراض المُعدية من جديدٍ

من الأمراض المُعدية من جديد، كالحصبة، وبعض الأمراض المنتقلة بالجنس، والإنفلونزا. ولعلاج هذه المشكلة، عملت حكومات الاتحاد الأوروبي بالتعاون مع خبراء القطاع الطبي على سن قوانين تفرض التلقيح على الجميع حمايةً للصحة العامة، وحتى إن الحكومة الأسترالية فرضت غرامةً على من يمنع تلقيح أبنائه.

كما يمكن أن نفحص قضية الاحتباس الحراري وتغير المناخ الناتج عن النشاط البشري كمثالٍ آخر، إذ شهدت الساحة الدولية نقاشاً محتدماً في العقود الماضية حول هذه القضية، بدءاً من معاهدة كيوتو وانتهاءً بمعاهدة باريس أخيراً. ويضم الكونجرس الأمريكي بين صفوفه من يشككون في حقيقة وجود الظاهرة بناءً على بيانات ومعطياتٍ غير واقعيةٍ إطلاقاً، بل وصل الأمر إلى أن الرئيس الأمريكي الحالي دونالد ترامب وصفها بكونها «خدعةٌ صينيةٌ» في أثناء حملته الانتخابية، وانسحب من معاهدة باريس بناءً على حججٍ واهيةٍ جداً. كما يمكن جعل أستراليا كأحد أكبر الدول المتضررة سياسياً من الاحتباس الحراري، إذ تمت الإطاحة بأكثر من ثلاثة رؤساءٍ للوزراء خلال السنوات الأخيرة لعدم قدرتهم على إدارة ملف البيئة والطاقة بنجاح، ويبدو أن التوابع الزلزالية لهذه القضية ستستمر في المُستقبل المنظور.

سنجد أن هناك فرقاً واضحاً بين القضيتين السالفتي الذكر لو قارنا بينهما، وهو أن الساسة عملوا بنصيحة العلماء تحقيقاً للمصلحة العامة في القضية الأولى، بينما تجاهلوها في الثانية تحقيقاً لمصالحهم السياسية الشخصية وانصياعاً لنفوذ جماعات الضغط الصناعية والتيارات الأيدولوجية. وإن مما لا شك فيه أن الاستناد إلى أسسٍ غير علميةٍ وتجاهل نصائح الخبراء في هذه القضايا وغيرها سيؤديان إلى عواقب وخيمةٍ جداً، وسينعكس ذلك بشكلٍ سلبيٍّ على المجتمعات كافةً. بل على كلّ الكائنات الحية في العالم أجمع، إذ ستتبط

من الجهود الساعية إلى حل هذه القضايا المصيرية، وستُؤخر الإجراءات اللازمة لتفادي الكوارث الناتجة عن هذه القضايا.

عندما ندرس حالة المملكة العربية السعودية عن قربٍ، سنرى أن القطاع العلمي اكتسب نفوذاً كبيراً في عملية اتخاذ القرار في العقد الماضي، إذ عمدت الحكومة إلى استشارة المراكز البحثية التي تأسست مع انطلاق الخطة الوطنية للتقنية للعلوم والتقنية والابتكار باستمرارٍ.

وتؤدي مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية وبعض الجامعات السعودية البارزة دوراً خاصاً، وتقوم بإجراء كثير من البحوث المرتبطة بالاحتياجات الوطنية المباشرة، وتساهم في تطوير الكثير من السياسات الوطنية المرتبطة بالعلوم، سواء كانت على مستوى أمن الطاقة، الغذاء، المياه، النقل، والصناعة.

وقد طلبت الحكومة من هذه الجهات توسيع مشاركتها في عملية اتخاذ القرار، ويمكن أن نرى ذلك بوضوحٍ في مؤشرات تقييم الأداء التي سنها برنامج التحول الوطني 2020م.

تأثير الرأي العام في تقدم العلوم

يملك المجتمع أيضاً نفوذاً وتأثيراً متداخلين على



عدم موافقة المجتمع على إجراء الأبحاث العلمية على الخلايا الجذعية سيثبط الحكومة من تقديم الدعم اللازم، ومن ثم لن يصبح هذا المجتمع رائداً في هذا المجال

مسار الأبحاث العلمية، وذلك لأن الساسة يعكسون رغبة المجتمع واهتماماته في نهاية المطاف، ويتفاوت هذا التأثير من مجالٍ إلى آخر، إذ يمكن لبعض مجالات البحوث العلمية أن تكون مكلفةً للغاية كبناء المصادم الهيدرونيّ الكبير مثلاً، وبعضها قد لا يتطلب تمويلاً من الأساس، ولكن لن يتقدم العلم أبداً من دون التمويل الذي ينبع من إيمان المجتمعات التي ستحصد فوائدها. فعلى سبيل المثال، ستشجع المجتمعات التي توافق على أبحاث الخلايا الجذعية الدعم الحكومي لها، وهو ما سيحفز بدوره التقدم في هذا المجال، وعلى العكس تماماً، فإن عدم موافقة المجتمع على إجراء الأبحاث العلمية على الخلايا الجذعية سيثبط الحكومة من تقديم الدعم اللازم، ومن ثم لن يصبح هذا المجتمع رائداً في هذا المجال.

يمكن أيضاً أن يستجيب العلم لاحتياجات ومطالب المجتمع التي يميل إليها، فقد أدت رغبة المجتمع الغربي في إبطاء انتشار فيروس نقص المناعة المكتسبة إلى استجابة القطاع العلمي لإجراء أبحاثٍ مكثفة عن وباء هذا الفيروس، وهو ما زاد من فهمنا للعدوى الفيروسية بشكلٍ عام وحسّن من طرائق تشخيصه المبكر وعلاجه. وعلى الجانب الآخر، يمكن أن يتصادم التقدم العلمي مع الوعي المجتمعي، وأحد أكثر النماذج وضوحاً على ذلك هو قضية الأطعمة المعدلة وراثياً، إذ يعتقد البعض أن الأطعمة المعدلة وراثياً ضارة بالصحة وسامةً، على الرغم من تكاثر الأدلة العلمية القاطعة على عدم وجود أي ضررٍ لها، وأنها صالحةٌ للأكل وتجلب المنافع للزراعة المستدامة، وهو ما قاد بعض دول العالم الثالث إلى منع المتاجرة بالأطعمة المعدلة وراثياً على الرغم من منافعها الهائلة.



المراجع

1. Suhay, E. (2017, June 08). Politics of Scientific Knowledge. Retrieved from https://bit.ly/2zi1gX0
2. A. (2015, October 08). The War on Science. Retrieved from https://bit.ly/1GACU62
3. Lopatto, E. (2017, April 21). Yes, science is political. Retrieved from https://bit.ly/2P57iFj
4. Why Science Absolutely Needs a Place in Politics. (2017, January 19). Retrieved from https://bit.ly/2ERXiuf.
5. Supporting science. (n.d.). Retrieved from https://bit.ly/2yMcR0Z
6. Blancke, S. (2015, August 18). Why People Oppose GMOs Even Though Science Says They Are Safe. Retrieved from https://bit.ly/2gvJlDq
7. Climate change brought down another prime minister in Australia. Here's what happened. (2018, August 27). Retrieved from https://wapo.st/2qk0VyL



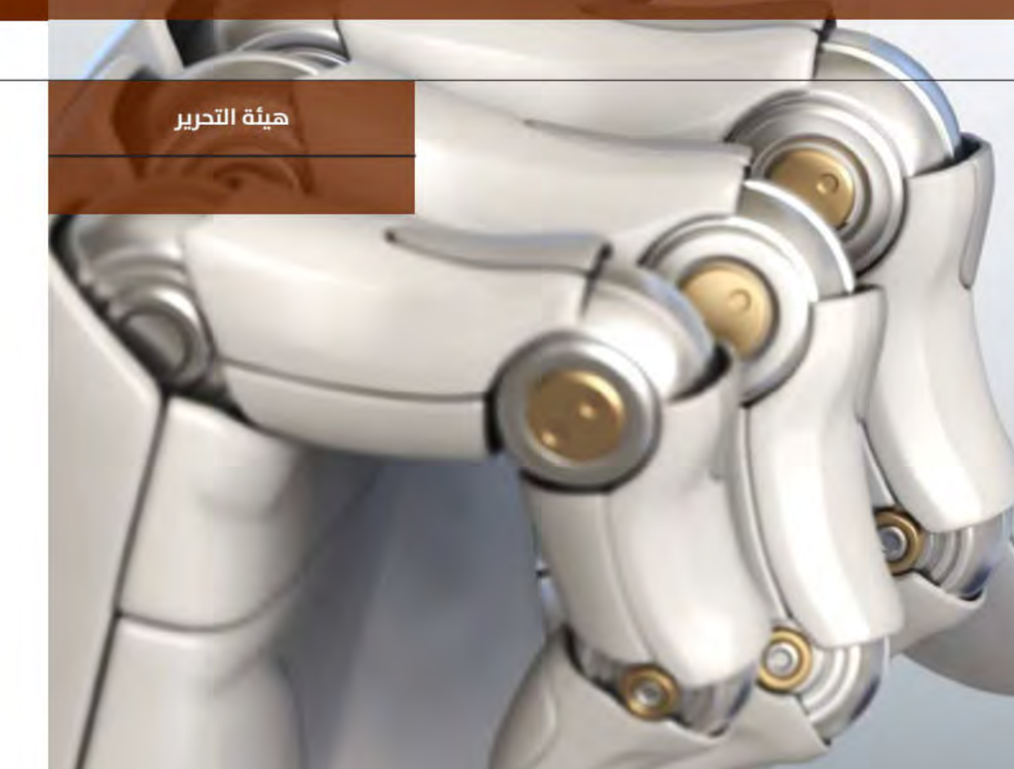
أفاد تقرير حديث أن آلاف العلماء الألمان - بتمويل من الدولة غالبًا - نشروا نتائج أبحاثهم في دوريات علمية ظاهريًا دون أن تخضع إلى مراجعة الأقران. ووصف أحد الخبراء الظاهرة بأنها «كارثة تزلزل ميدان العلوم».

نشر أكثر من 5000 عالم من جامعات ألمانية ومعاهد للتعليم العالي نتائج أبحاثهم في دوريات تديرها دور نشر علمية ظاهريًا، بحسب تقرير إعلامي نُشر أخيرًا.

عندما يبادر الباحثون بنشر نتائج أبحاثهم في دورية علمية، فمن المتوقع أن تخضع أسئلتهم وطرائقهم وبياناتهم البحثية إلى عملية مراجعة دقيقة وصارمة من قِبَل علماء آخرين يعملون في المجال عينه في عملية تُعرف باسم «مراجعة الأقران». وهذه العملية تعد بمنزلة شكل من أشكال مراقبة الجودة التي تضمن أن الدراسات سديدة علميًا قبل نشرها وإطلاع العامة عليها.

ألمانيا.. زيادة مهولة في منشورات دوريات «العلوم المزيفة»

هيئة التحرير



ولكن، لا تبادر دور النشر شبه العلمية بتطبيق سوى الحد الأدنى من مراجعات المقالات التي تُقَدَّم إليها، وغالبًا ما تنشرها بعد أيام وحسب من استلامها، بحسب ما جاء في البحث الذي أجرته إذاعتا NDR وWDR الألمانيتان العامتان وكذلك صحيفة «زود دويتشي تسايتونج» الألمانية.

تتواصل دور النشر مع العلماء والشركات حول العالم، وتشجعهم على نشر أعمالهم في واحدة من دورياتها. وبعدها يدفع الباحثون مبلغًا من المال لقاء نشر مقالاتهم أو دراساتهم في واحدة من تلك الدوريات إذ تظهر في غضون أيام.

وكشف التقرير أن 400 ألف باحث حول العالم استعانوا بتلك الدوريات المشكوك في أصالتها العلمية - سواء عن دراية منهم بطبيعتها أو عن جهل منهم بذلك - لنشر أعمالهم.

زيادة مهولة في ألمانيا

على الرغم من أن دور النشر شبه العلمية ليست بالظاهرة الجديدة، فالزيادة الأخيرة في عدد العلماء والباحثين الذين يستعينون بهذه الدوريات لنشر أعمالهم هي الظاهرة الجديدة بحق.

فقد ازداد عدد منشورات العلماء المرموقين في الدوريات شبه العلمية حول العالم ثلاثة أمثال ما كان عليه منذ عام 2013، بحسب ما أفاد التقرير. وكشف التقرير أيضًا أن المنشورات العلمية في ألمانيا ازدادت بمقدار خمسة أضعاف. فضلاً عن ذلك، فكثير من البحاثين في ألمانيا يجرون أبحاثًا بتمويل من الدولة نفسها.

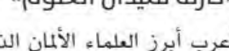
وأورد التقرير أن كثيرًا من العلماء ليسوا على دراية بأنهم أهدوا أبحاثهم إلى دور نشر مشكوك في أمرها، بينما ربما استغل آخرون خدمات النشر مقابل المقال لإخراج أعمالهم إلى النور بطريقة أسرع وأيسر.



نشر أكثر من 5000 عالم من جامعات ألمانية ومعاهد للتعليم العالي نتائج أبحاثهم في دوريات تديرها دور نشر علمية ظاهريًا

ويستغل الدوريات شبه العلمية كثيرًا مؤلفون آخرون يسعون إلى نشر أعمالهم التي من المرجح أن ترفض دوريات علمية مرموقة نشرها. فالمتشككون في ظاهرة التغير المناخي والشركات التي تبيع علاجات مثيرة للجدل لأمراض السرطان والتوحد والشلل الرعاش نشروا مقالات في هذه الدوريات.

وكشف التقرير أيضًا أن شركات المستحضرات الدوائية الألمانية العملاقة مثل «باير» نشرت هي الأخرى دراسات عن منتجاتها ألَّفَهَا عاملون لدى الشركة. وبالمثل، تستغل شركات التبغ تلك الدوريات لنشر دراسات حول آثار التدخين.



«كارثة لميدان العلوم»

أعرب أبرز العلماء الألمان الذين كشفت الدراسة عن نشرهم أعمالهم في تلك الدوريات عن صدمتهم عندما

كثير من العلماء ليسوا على دراية بأنهم أهدوا أبحاثهم إلى دور نشر مشكوك في أمرها، بينما ربما استغل آخرون خدمات النشر مقابل المقال لإخراج أعمالهم إلى النور بطريقة أسرع وأيسر

سُئلوا عن منشوراتهم. فقد أورد التقرير أن بيرند شولتز-رايتر رئيس جامعة بريمين نشر 13 مقالة في دوريات مشبوهة. وصرح شولتز-رايتر لصحيفة «زود دويتشي تسايتونج» بأنه لم تحدوه أي شكوك حول جدية المنشورات، لكنه شدد على أن «جودة نصوصه ونزاهتها» ما زالت قائمة بلا مساس.

ومن بين الناشرين أيضًا في هذه الدوريات المشبوهة عالم حائز على جائزة نوبل، ولو أن صحيفة «زود دويتشي تسايتونج» رفضت الإفصاح عن اسمه.

وقد انهال يواكيم فونكه أستاذ علم النفس والمحقق في شكاوى جامعة هايدلبرغ بالنقد اللاذع على تلك الممارسات الاحتيالية لدور النشر. وذكر في التقرير ما نصه: «إن الدوريات شبه العلمية كارثة في ميدان العلوم، لأن المزاعم التي تفتقر إلى التقييم والمراجعة تُبث إلى العالم وتعطي الانطباع بأصالتها العلمية».

جدير بالذكر أن البحث الذي امتد تسعة أشهر لإذاعتيْ NDR وWDR وصحيفة «زود دويتشي تسايتونج» أُجري بشراكة مع وسائل إعلام دولية أخرى، بما في ذلك صحيفة «لوموند» الفرنسية.





إن تطوّر الأسلحة باستمرارٍ أمرٌ مسلّمٌ به في الجيش، بدءاً بالهراوة إلى المدافع إلى البنادق، وانتهاءً بالطائرات من دون طيار، إذ أصبحت الأسلحة اليوم أكثر فاعليّةً من أيّ وقتٍ مضى نتيجة الأبحاث والتحسينات المستمرة، كما أنها تتطلب تواصلاً بشرياً أقل بين الخصوم.

ويُشير تقرير الجمعية الملكية البريطانية الصادر عام 2102م إلى أن ثلث إجمالي الأبحاث القائمة في العالم تُخصّص للتقنيات العسكرية.

تعدّ الطائرات الجوّية من دون طيّار أبرز أسلحة مخزون القرن الحادي والعشرين السريع في التوسع، في حين تُشابه الأسلحة الأخرى ما نجده في منازل الخيال العلمي، إذ يعمل باحثو القوات البحرية في الولايات المتحدة على تطوير مدفع السكة الكهرومغناطيسي، الذي يستغني عن المواد الدافعة الكيميائية مثل البارود، ويستبدلها بالقوة المغناطيسية، وتُقذف عبره الذخيرة إلى مسافاتٍ طويلةٍ، وبسرعةٍ تقترب من 4.2 كم (5.1 ميل) في الثانية، أي أسرع من الصوت بسبع مراتٍ.



مستقبل الحروب..

إعادة تشكيل معايير الحرب وأخلاقياتها

البروفيسور نايف الروضان

عالم أعصاب سعودي

ترجمة: فاطمة محمد باعرام

مترجمة سعودية

ولقد أثار نظام سلاح دريد الحماس والشكوك حول ادعاء قدرته على إطلاق 120 ألف طلقة في الدقيقة من دون أي ارتداد، وكذلك دون إصدار أيّ صوتٍ أو حرارةٍ أو حتى ومضاتٍ من فوهته.

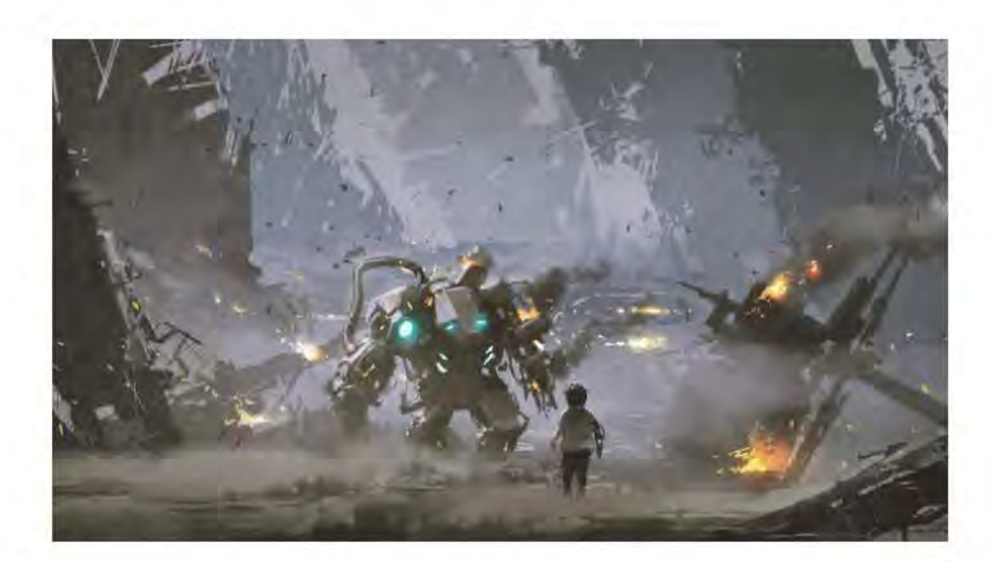
ونذكر على سبيل المقارنة أن بندقية «إم-16» يمكنها إطلاق 900 رصاصةٌ فقط في الدقيقة.

لا تُغيّر هذه الأسلحة المستقبلية الحرب بالضرورة كحرب، بل هي نسخٌ محدثةٌ وأكثر كفاءةٍ من الأسلحة القديمة.

ولقد كتب هنري كيسنجر في النظام العالمي (2014م) بأن هذه التقنيات الحديثة «تتحدى جميع التجارب التاريخية، فهي موجودةٌ في كل مكان، ولكنها ليست مصدراً للتهديد في حد ذاتها، وإنما يعتمد تهديدها على استخدامها»، فالمدفع الكهرومغناطيسي لا يُغيّر من ماهية الحرب أو كيفية خوضنا للحروب، ولكن قد تسمح التقنية للأسلحة بأن تفعل ذلك في عصر إنترنت الأشياء، وعلم الأحياء الصناعي، وتقنية النانو، والمدافع الكهرومغناطيسية، أي أنه سيجبرنا على إعادة النظر في قرونٍ من التفكير العسكري، والصناعة العسكرية، والمبادئ العسكرية. وإحدى هذه الأدوات الافتراضية الوشيكة هي الشبح الكمّي والمسمّى أيضاً بـ«عباءة الخفاء»، التي ستجني الضوء باستخدام أشباه المواد، مما يجعل الأسلحة والجنود غير مرئيين للعين البشرية وأجهزة الرادار على حدٍ سواء.

وعلى الرغم من أن التمويه مسموحٌ به منذ فترةٍ طويلةٍ بموجب القوانين العرفية للنزاع المسلح، إلا أن القانون الإنسانيّ الدولي يطالب بالتمييز بين المقاتلين والمدنيين. أما مع التمويه البصري، فمن السهل تخيّل حالةٍ يقف فيها الجندي المخفي وسط المدنيين ليطلق النار على المقاتلين الأعداء، ومن ثم سيؤدي أيّ هجومٍ مضاد إلى إطلاق النار على حشدٍ من المدنيين، وهذا يُشكّل تحدّياً لمبدأ التمييز.





«الابتكار المُزعزِع» يعِدُ بتغيير فكرتنا حول الجندي

هناك مقترحاتٌ تقنيةٌ أخرى تطرح مشكلات أخلاقية أكبر، إلا أنها لا تزال بعيدة المنال عن الواقع. إذ يَعِدُ «الابتكار المُزعزِع» بتغيير فكرتنا عن الجندي: الجنود المعززون صناعياً بقدرات نفسية وإدراكية تتجاوز القدرات البشرية العادية، وهذا مشروعٌ يعتمد على عمل علماء الأعصاب، والصيادلة، والمهندسين وخبراء الروبوت، وغيرهم.

يكون الخط الفاصل بين العلاج والتعزيز ضبابياً غالباً في حالة كهذه، إذ يمكن عد الكثير من الطرائق العلاجية التي تُجرى لعقود بشكلٍ روتيني على أنها تعزيزٌ للجنديّ، وتوجد بالفعل أشكالٌ من العلاجات التجديدية والمعززة للأداء لعلاج الحالات التنكسيّة.



تقدّمت تقنية الأطراف الاصطناعية بالنسبة إلى مبتوري الأطراف إلى درجةٍ تسمح لكثير من الجنود المصابين الذين تعرضوا إلى بتر أطرافهم بالانتشار في ساحة القتال من جديد

وما زال العلاج الجسدي الوراثي في بداياته، إلا أنه يعمل على تغيير جينوم المريض، ويزعم استعادة وظائف خلويةٍ ناقصة، وهناك أيضاً المعززات العصبية، مثل: التحفيز العميق للدماغ ووصلات الدماغ بالحاسوب، التي تزعم إصلاح المهارات الحركية أو الإدراكية، ولكنها قد تعززها لتتجاوز القدرات الطبيعية.

ولقد تقدّمت تقنية الأطراف الاصطناعية بالنسبة إلى مبتوري الأطراف إلى درجةٍ تسمح لكثير من الجنود المصابين الذين تعرضوا إلى بتر أطرافهم بالانتشار في ساحة القتال من جديد.

لكن هناك اختلافاتٌ جوهريةٌ بين استخدام التحفيز العميق للدماغ بهدف علاج الاضطرابات العصبية والألم والاكتئاب، وبين استخدامه لتعزيز الوظائف الدماغية لدى الجنود أو للقضاء على آلامهم أو مزاجهم الشاذ،

إذ أصبح تعزيز الجندي الآن أحد الأجندة المستقلة التي تستفيد من التمويل الحكومي السخي، ويُسعى إليها بشكلٍ منفصلٍ عن علاج الجندي، إذ أعلن البنتاجون في أوائل عام 2014م عن خططه لتجربة استخدام الكهرباء في تحفيز أدمغة الجنود، وذلك لجعلهم أكثر قدرةً على التعامل مع الاكتئاب ونقص النوم.

وتُستكمل وكالة داربا هذه الجهود، وهي وكالة أبحاث وتطوير التقنية التابعة لوزارة الدفاع الأمريكية، إذ يشابه ما تسعى إليه داربا في تعزيز الجندي ما نشاهده في أفلام هوليوود، من مقاومة الإجهاد الشديد، وتحسين المناعة ضد الإصابات والأمراض، والحقائب النفاثة التي تمكن الجنود من قطع مسافة ميلٍ واحدٍ خلال أربع دقائقٍ فقط، وأجهزة الدفع تحت الماء لتمكين البشر من السباحة كالأسماك، وكذلك أدوات التسلق المُساعِدة التي تسمح للجنود بتسلق الجدران الرأسية مثل رجل العنكبوت كما وصفته صحيفة واشنطن بوست. إنّ تعزيز الجندي يتضمن مجموعةً هائلةً من التقنيات، وكميةً لا حدود لها من الفرص والمخاطر.

تحدّياتٌ لأخلاقيات الحرب وقوانينها

سوف تُعيد تقنيات الحرب المتقدمة كتابة موازين القوى في العمليات العسكرية، وستُثير أسئلةً مُلِحةً للمحامين وصانعي السياسات، ويرجع ذلك ببساطة إلى تخطي الحقبة المقبلة من الأسلحة المعزّزَة والجنود الفائقين معاييرنا الأخلاقية، والعُرفية، والقانونية للحرب، كما هو منصوصٌ عليها في القانون الدولي أو اتفاقيات جنيف.

ولا نحتاج بالضرورة إلى إعادة كتابة جميع التشريعات واللوائح، ولكن لا يمكننا في الوقت ذاته عدم قراءتها برؤيةٍ جديدة. فمسيرة التقدم التقني تتطلب منّا إعادة





ستُعيد تقنيات الحرب المتقدمة كتابة موازين القوى في العمليات العسكرية، وستُثير أسئلةً مُلحةً للمحامين وصانعي السياسات، ويرجع ذلك ببساطة إلى تخطي الحقبة المقبلة من الأسلحة المعزَّزة والجنود الفائقين معاييرنا الأخلاقية، والعُرفية، والقانونية للحرب

النظر في قوانين الحرب وإعادة كتابتها من حينٍ إلى آخر. ستثير بعض تلك التقنيات معضلاتٍ أخلاقيةٍ عميقةٍ قد تتطلب عقوداً لحلها، وقد يتعيّن علينا إعادة تفسير المعايير السابقة الخاصة «بالضرر المُفرط» لمحدودية معرفتنا بالضرر المحتمل حدوثه عن الأسلحة الناشئة، إذ يستند القانون الإنساني الدولي إلى المبدأ العام الذي مفاده بأنّ «وسائل الحرب ليست مُطلقة» منذ صدور لائحة لاهاي عام 1907م، ثمّ أعادت اتفاقيات جنيف عام 1949م تأكيد ذلك، وحظرت أيّ سلاح يسبب «معاناةً غير ضروريةً» أو «إصابةً مُفرطةً» أو «أضراراً خطيرةً وطويلة الأمد على البيئة الطبيعية».

كتب باتريك لين صفحاتٍ في مجلة ذا أتلانتيك ليتحدث عن احتمالية ألّا يصبح الجندي المعزّز شبيهاً بالإنسان، وأن من الممكن أنه سيشرعُ في القتل العشوائي لافتقاره إلى القدرة على التمييز بين الطفل أو العدو المقاتل

ولا يمكن لأحدٍ أن يقول على وجه اليقين ما ستعنيه أيٌّ من معايير جنيف للأسلحة في عصر الجنود الخارقين غير المرئيين والمدافع الرشاشة المغناطيسية. فالأسلحة النانوية وتحويرها تعتمد جميعها على التلاعب بالمستويين الذري والجزيئي، مثل المدافع المضادة للّهب أو الملابس الموصلة للكهرباء، إذ يسهل تخيّل الأضرار الجسيمة التي ستلحق بالبيئة الطبيعية أو المخاطر الصحية الناتجة نظير الخوض في الهندسة الذرية.

كما أننا لا نعرف الكيفية التي ستغيّر بها التقنية العسكرية صورة الجندي العاديّ، فقد يختار مسؤولو التجنيد ملفاتٍ ذات ميزات معيّنة كأن يكونوا سريعي التعلم ومجازفين، أو ربما ستنخفض معايير التجنيد: إذ ستقل أهمية السمات الطبيعية للمتقدمين طالما سيتم تحسينهم اصطناعياً لمهام محددةٍ في ساحة المعركة.

وفي عام 2013م، كتب باتريك لين صفحاتٍ في مجلة ذا أتلانتيك ليتحدث عن احتمالية ألّا يصبح الجندي المعزّز

شبيهاً بالإنسان، وأن من الممكن أنه سيشرعُ في القتل العشوائي لافتقاره إلى القدرة على التمييز بين الطفل أو العدو المقاتل، فهو على حدّ وصفه لغمٌ حيٌّ مضادٌّ للأفراد ويتنفس. فكيف سنعاقب ذلك الجندي على فعله؟ ومن الذي ينبغي معاقبته؟ الجندي، أم مصمم التعزيز، أم أولئك الذين وضعوا السياسة التي أدّت إلى التعزيز؟

من المرجح أن الجيش سيعالج جنوده في المستقبل الوشيك لتحمّل أكثر من 72 ساعة من التأهب الصارم، مع إجهادٍ محدودٍ ومقاومةٍ قصوى للألم. فإذا ضوعفت قدرة الجندي على الصمود أمام الألم الجسدي أيّاً كان، فهل ستصبح فكرة التعذيب باليةً؟ وتتطرق أسئلةٌ كهذه إلى مسائل أعمق من فلسفة التشريع في زمن الحرب، فهم يتساءلون في الواقع: ماذا يعني أن تكون إنساناً؟

في عام 1915م، كتب كولمان فيليبسون: «هذه هي الحرب الأولى في تاريخ البشرية التي استخدمت فيها الطائرات بشكلٍ منظّم وبأثرٍ كبير، ولم يتوقع إلا عددٌ قليلٌ من الأشخاص الاحتمالات العظيمة للتحرك الجوي قبل فترةٍ وجيزة، كما غيّر اختراع البارود من طبيعة الحرب بشكلٍ جذريّ، كذلك فعل اختراع الطائرات.

إنّ أساليب العمليات القتالية كما اعتدنا على فهمها ستُهجَر مع الوقت، وستحدث ثورةٌ في فن الحرب بأكمله. ستتحول الحروب المستقبلية إلى مجرد مسابقات في العلوم الميكانيكية والأعصاب». ولقد وجدنا أن توقع فيليبس حول «مسابقات في العلوم

> على الرغم من افتقار الابتكارات التي تلوح الآن في الأفق إلى سابقةٍ واضحةٍ حول نطاق وعمق تأثيرها، إلا أن الأسئلة الأساسية تبقى كما هي، مثل الكيفية التي تُحكَم بها الحرب، وكيفية إنشاء الوسائل الأقل سوءاً لخوضها





الميكانيكية والأعصاب» قد أصبح واقعنا عندما وصلنا إلى تلك اللحظة بعد مئة عام.

يضطر كل جيلٍ إلى النضال مع الأسئلة العميقة عند تقاطع طرق الحرب، والسلام، والتقدم الإنساني، وكان أحد هذه الأسئلة في زمن فيليبس يدور حول تمتع الدول بالسيادة على المجال الجوي فوق أراضيها، بينما اتخذت الأجيال اللاحقة قراراتها حول قضايا تراوح بين معاملة السجناء، سلامة السكان المدنيين، إلى تعريف التعذيب ومعيار القبول بالأسلحة.

هذه القوانين والمعايير هي ميراثنا، وعلى الرغم من افتقار الابتكارات التي تلوح الآن في الأفق إلى سابقةٍ واضحةٍ حول نطاق وعمق تأثيرها، إلا أن الأسئلة الأساسية تبقى كما هي، مثل الكيفية التي تُحكَم بها الحرب، وكيفية إنشاء الوسائل الأقل سوءاً لخوضها، وكيفية تقليل الوفيّات وتدمير الأهداف غير المقاتلة، وما نراه حقوقاً أساسيةً وغير قابلةٍ للتصرف لجميع البشر. وتزداد شدة إلحاح هذه الأسئلة يوماً بعد يوم.

المصادر

- المقال الأصلي بعنوان:

Future Wars: Reshaping the Ethics and Norms of Wars.

- By: Nayef Al-Rodhan

- مصدر المقال:

https://wilsonquarterly.com/quarterly/summer-2015-an-age-of-connectivity/future-wars-reshaping-the-ethics-and-norms-of-war/



دور النشر الاحتيالية وحوش تقتات على قلق الأكاديميين بشأن النتائج البحثية والمحفزات.

في كل يوم، يبحر الأكاديميون بشق الأنفس في بحر من الرسائل الإلكترونية الحافلة بالأخطاء الإملائية الواعدة بالنشر الفوري لأبحاثهم. وتؤكد هذه الدوريات للقارئ على أنه بوسعها تجاوز وقائع الرفض القاسية والمراجعات الصارمة بنقرة واحدة فقط على زر «إرسال»، تَعِد تلك الدوريات بأن المقالات ستُنشر في غضون شهر، أو حتى في غضون بضعة أيام. لا داعي للقلق بشأن مراجعة الأقران الصارمة (أو حتى بشأن أي شكل من أشكال المراجعة)، فهذه الدوريات على استعداد لنشر أي شيء على الإطلاق لقاء مبلغ نقدي كبير.

الدول النامية وخطر تفشي الدوريات الاحتيالية

هيئة التحرير



هذه هي الدوريات الاحتيالية. وما أكثرها في وقتنا هذا! وتختلف تلك الدوريات عن الدوريات السائدة؛ لأنها تُطالب الناشرين فيها بسداد رسوم باهظة لنشر مقالاتهم، ولا تلتزم بأي عمليات مراقبة جودة كتلك المعمول بها في ميدان النشر الأكاديمي.

وقد أمسى الأكاديميون في الدول النامية هدفًا محُببًا لتلك الدوريات، وكثير منهم يبدو أنهم يقعون فريسة بين براثنها. وحري بنا أن نستفسر عن السبب.

تتجلى هذه الظاهرة لا شك في جنوب إفريقية، إذ كثيرًا ما يتعرض الأكاديميون إلى إغواء النشر؛ لأن ذلك سيزيد من الدعم الذي تتلقاه المؤسسة التي يعملون بها من الدولة، لا لأن مهمة الجامعة هي الإسهام في إنتاج المعارف.

ضغوط من أجل النشر

هناك أسباب كثيرة وجيهة تدعو الدول الإفريقية للتركيز في زيادة مخرجات النشر الأكاديمية لضمان انتشار أبحاثها. فقارة إفريقيا تساهم بأقل القليل في إنتاج المعارف الدولية. ويرجع ذلك إلى أن أشهر سبل نشر هذه المعارف هي عن طريق النشر الأكاديمي، ولم ينصب تركيز الدول في إفريقية على تطوير هذه القدرة لديها. فتطوير هذه القدرة بحاجة إلى تجاوز المبادرات الموضوعة لدعم الأكاديميين الأفراد لتبني ممارسات البحث والكتابة الأكاديمية الضرورية.

وسيتطلب الأمر أيضًا دراسة مدى تركيز الثقافة المؤسسية في نشر المعارف كجزء من المسؤولية القويمة العامة للجامعة. وما برح الأكاديميون الإفريقيون إلى الآن يواجهون كثيراً من المعوقات؛ ومنها على سبيل المثال لا الحصر، التحيزات المتأصلة في صناعة النشر.

وللتغلب على هذه المشكلات، تبنت جنوب إفريقية نهجًا يُشرِك وزارة التعليم العالي والتدريب ويشجع على النشر



تبنت جنوب إفريقية نهجًا يُشْرِك وزارة التعليم العالي والتدريب ويشجع على النشر من خلال صيغة قومية للتمويل. وتتبع تلك الصيغة كثيراً من الطرائق لضمان أن الإسهامات ذات الجودة العالية فقط هي التي تحظى بالتمويل

من خلال صيغة قومية للتمويل. وتتبع تلك الصيغة كثيرً من الطرائق لضمان أن الإسهامات ذات الجودة العالية فقط هي التي تحظى بالتمويل دون غيرها. لكن هذه العملية ليست محْكَمَة.

إن الجامعات بحاجة إلى الأموال التي تدرها عليها المنشورات العلمية. وهي تستغل ثلاث آليات كي تضمن أن جميع الأكاديميين ينشرون أعمالهم. أولاً، تُكافئ الجامعات على النشر في مرحلة الاختبار وتُدرج النشر العلمي ضمن متطلبات الترقي في المناصب. وثانيًا، اقتبست بعض الجامعات فكرة مؤشرات الأداء الرئيسة من مجال الصناعة: فتُقاس الإنتاجية البحثية، ويقتضي الأمر إنتاج منشورات بحثية.

وثالثًا، يقدم كثير من الجامعات حوافز مالية لمؤلفي الأبحاث على هيئة تمويل يصب في حساب بحثي. وفي حالات قليلة، يتخذ هذا التمويل حتى شكل علاوات على الراتب الأكاديمي.

حذرت وزارة التعليم العالي والتدريب في جنوب إفريقية مرارًا وتكرارًا من استخدام الحوافز ومن «التبعات الوخيمة» التي تجلبها في طياتها. لكنها مع ذلك يُعمل بها على نطاق واسع. لقد أوجدت هذه الآليات المؤسسية ثقافة إشكالية في بعض الجامعات إذ أصبح «النشر» هو الغاية المطلقة. وأمسى الكم يطغى على الكيف. ومن هنا، يصبح وقوع بعض الأكاديميين فريسة سهلة لوعود الدوريات الاحتيالية أمرًا حتميًا.

لا تقع جميع الجامعات فريسة لهذه الفخاخ الاحتيالية. وتشير الأبحاث إلى أنه على مدار عشر سنوات، نشرت الجامعات المُنتجة للأبحاث العلمية بكثافة 1% من أبحاثها في دوريات وُجِدَت قرائن قوية تثبت كونها احتيالية. وفي الفترة نفسها، وُجِدَ أن خمس جامعات أخرى - أقل انشغالاً بالأبحاث من





الفئة السابقة - ظهرت 10% من منشوراتها في هذه الدوريات الاحتيالية.

ويوحي ذلك بأن امتلاك المؤسسة التعليمية لثقافة بحثية قوية عامل محوري. وإذا كان هناك إحساس عام بأن الغاية من النشر الأكاديمي هي نشر المعارف لا الوفاء بأهداف الأداء أو الحصول على تمويل تشجيعيّ، فسيصبح الأكاديميون والجامعات أقل عرضة للوقوع فريسة لتلك الدوريات الاحتيالية.

تقديم إسهامات هادفة

من الصعوبة بمكان تغيير الثقافات المؤسسية. لكن قطاع التعليم العالي الجنوب إفريقي بحاجة إلى دراسة كيفية تناوله للمنشورات والحوافز. وعلى الجامعات أن تحتاط جدًا من استحداث أنظمة ينصب تركيزها على الكم دون الكيف والإسهامات.

وتقتضي الحاجة أيضًا إجراءات أكثر صرامة لدعم الأكاديميين في تقديم إسهامات هادفة. يستفسر كثير من الأكاديميين المبتدئين وطلاب الدراسات العليا عن مقترحات حول المنشورات التي يمكن «أن ينشروا» أبحاثهم فيها. وهم إما يريدون معرفة الدوريات التي من الأرجح أن تقبل إسهاماتهم وإما معرفة أي تلك الدوريات ستكون «مهمة» متى تعلق الأمر بالترقي. وفي كلتا الحالتيْن، حري بهم الإجابة عن سؤال وحيد بسيط: «في أي مجال تبحثون؟».

عندما ينشر أكاديمي عمله، فهو يقدم إسهامًا لحدود



> إذا كان هناك إحساس عام بأن الغاية من النشر الأكاديمي هي نشر المعارف، فسيصبح الأكاديميون والجامعات أقل عرضة للوقوع فريسة لتلك الدوريات الاحتيالية



مجال علمي ما. ولذلك، لا بد أن يكون هناك إحساس بمَوَاطِن حدود المجال العلمي. مِمَّن يستقي الباحث عمله؟ وما الفرضيات التي هو بصدد الطعن فيها؟ على الأكاديميين نشر أبحاثهم في الدوريات التي تتناول مجال بحثهم. وانتقاء الدورية على أساس كونها المحتوى الذي من الأرجح أن يُطالَع إسهامنا المعرفي فيه يضمن لنا نحن الأكاديميين حصانةً قويةً من المنشورات الاحتيالية.

الخبر السار أن هناك عددًا كبيرًا من الدوريات تتعاطى مع إدارة المقالة الأكاديمية وصولاً إلى مرحلة النشر بجدية شديدة. ومن بين تلك الدوريات، هناك عدد متزايد من الدوريات المُتاحة للجميع العالية الجودة التي تضمن إتاحة الإسهامات العلمية للجميع، لا للجامعات فقط التي تمتلك وصولاً إلى قواعد بيانات باهظة الثمن.

وهناك عدد من الدوريات المتاحة للجميع الأعلى جودة جارٍ نشرها في جنوب الكرة الأرضية - وتحديدًا في إفريقية وأمريكا الجنوبية وبقاع أخرى - أكثر من ذي قبل. وبوسع الأكاديميين ضمان انتشار إسهاماتهم عبر منشورات مُرَخَّصَة تتبع إجراءات الجودة الضرورية





يحمل كلّ عصرٍ سمةً تميزه من العصور التي سبقته أو التي ستليه، ويبدو أن سمة هذا العصر هي التطوّر المتسارع في التقنيات الحديثة، والتوسع الهائل لنطاق تأثيرها في جميع جوانب الحياة الشخصية والمهنية، وهو ما دعا المحللين والمؤرخين إلى إعطائه مسمى خاصاً يعكس هذه الحقيقة، فكان عصر الثورة الصناعية الرابعة.

وتتميز تقنيات الثورة الصناعية الرابعة بقدرتها على إذابة الحواجز بين المجال الرقمي، والفيزيائي، والأحيائي، مما يؤذن بظهور تقنياتٍ متداخلةٍ ومتكاملةٍ تفرض واقعاً جديداً مليئاً بالفرص والتحديات على مستوى الدول، والمجتمعات، والأفراد.

لكن على الرغم من الفرص والإمكانات العظيمة التي تملكها هذه التقنيات، إلا أنها كشفت الغطاء في الوقت نفسه عن عددٍ من التحديات والأسئلة المحيرة التي لم نكن جاهزين لها بصفتنا بشراً، على الجوانب الاقتصادية، والسياسية، والاجتماعية، والبيئية، والأخلاقية على وجه الخصوص.



أخلاقيات عالم التقنية

في عصر الثورة الصناعية الرابعة

سعاد السقاف
فيزيائية سعودية

إذ يمتاز كثير من تقنيات الثورة الصناعية الرابعة بكونها من النوع المزعزع الذي يدمر الأسواق القديمة، ويستولي على قيمتها السوقية، بينما يفتح بعضهم الآخر أسواقاً حديثةً عبر صنع نماذج عمل جديدة بالكامل لم تكن موجودةً من قبل، وتقوم في أثناء سعيها المحموم وراء المال بالخوض في منطقة ضبابية بين ما هو مقبولٌ أخلاقياً وما هو مرفوض. فما هي أبرز التحديات الأخلاقية الناشئة مع بروز الثورة الصناعية الرابعة؟ وكيف يمكن لنا بصفتنا مجتمعاً أن نتعامل معها؟

لكن بدايةً، فلنتعرف إلى أهم التقنيات التي تقود هذه الثورة والعوامل التي أدت إلى تصدرها لاقتصادنا الحديث: لقد ساهم انتشار الأجهزة الإلكترونية الصناعية والهواتف الذكية ورخصها وتزايد الاعتماد على التعاملات الإلكترونية في تدفّق كمية هائلة من البيانات، إذ تشير بعض التقديرات إلى أن 90% من البيانات الموجودة في عالمنا نتجت خلال العامين الأخيرين فقط، كما يُتوقع أن تزداد بنسبة 40% سنوياً[1]، مما أتاح فرصةً ذهبيةً لقطاعات الثورة الصناعية الرابعة المختلفة، كما أنها تشكل قاعدةً لعددٍ من التقنيات المتقدمة مثل الروبوتيكس، والذكاء الاصطناعي، والمركبات ذاتية القيادة، فكلٌّ منها تقوم على الأخرى وتتأثر تأثراً مباشراً ببعضها البعض. وسنناقش في مقالنا هذا التحديات الأخلاقية المختلفة التي تطرحها هذه التقنيات.

البيانات الضخمة

البيانات الضخمة هي كمياتٌ كبيرةٌ من البيانات المنظمة وغير المنظمة، وتأتي معظمها من عمليات البحث على الإنترنت، ووسائل التواصل الاجتماعي، ومن المعاملات التجارية، مثل عمليات الشراء وسجلات العمليات



المصرفية، وكذلك من تقنيات إنترنت الأشياء مثل أجهزة الاستشعار الطبية، والبيئية، والصناعية، وإشارات نظام الملاحة العالمي، وبيانات الأقمار الصناعية[2].

وقد أصبح الناس أخيراً أكثر انفتاحاً لمشاركة بياناتهم، إذ أصبحت التعاملات اليومية والتقنيات المستخدمة تفرض على المستخدمين هذه المشاركة أحياناً، ويمكن



تتميز تقنيات الثورة الصناعية الرابعة بقدرتها على إذابة الحواجز بين المجال الرقمي، والفيزيائي، والأحيائي، مما يؤذن بظهور تقنياتٍ متداخلة ومتكاملةٍ تفرض واقعاً جديداً مليئاً بالفرص والتحديات على مستوى الدول، والمجتمعات، والأفراد

لوفرة البيانات الضخمة أن تكون مفيدةً للمجتمع، فمن شأنها تعزيز فهمنا للسلوك البشري، ورفع كفاءة التشغيل، وتقليل التكاليف، ودعم النمو السريع، ولا سيما في قطاع الأعمال[3].

ولكنها على صعيدٍ آخر تحمل مشكلاتٍ أخلاقيةً تتعلق بجمعها واستخدامها ومشاركتها، فهل توجد هناك سياساتٌ أخلاقيةٌ واضحةٌ توضح الحيثيات القانونية للبيانات وتضمن استخدامها الصحيح؟ وتبدأ التساؤلات حول البيانات منذ لحظة ولادتها، فمن هو صاحب هذه البيانات أساساً هنا؟ أهو المستخدم الذي صنع هذه البيانات في أثناء تصفحه للإنترنت، أم الشركة التقنية التي جمعتها ببرامجها المتنوعة، أم الدولة التي تضم في حدودها هؤلاء الأفراد والشركات؟

بعد أن تنتهي الشركات من جمع البيانات، تقوم بمعالجة هذه البيانات الفردية وتحليلها لبناء ملفاتٍ شخصية عن المستخدمين، وتطرح هذه المرحلة تهديداتٍ أخلاقيةً

ينبغي التصدي لها أيضاً، مثل فقدان الخصوصية الفردية، وتهديد الاستقلالية الذاتية للفرد، وتوسع فجوة اللامساواة الاجتماعية، إذ ستكون لدى مالكي البيانات قوة إضافية لاستغلال الناس والتلاعب بهم[4]. ويفرض ذلك على الجهات المعنية صياغة لوائحها الأخلاقيات والاتفاقيات الدولية وتوفير سياساتٍ توجّه استخدام البيانات وتحمي خصوصيتها، فمعظم البيانات التي تُجمع اليوم تؤخذ من استخدام الناس على الإنترنت أو من خلال استدلالات الخوارزميات، ومن المؤسف أن إخفاء المعلومات الشخصية التعريفية لا يكفي وحده لحماية الخصوصية والهوية بشكلٍ موثوق، فالبيانات بطبيعتها ما هي إلا أنماطٌ فريدةٌ لسلوك الأفراد، ومن ثم فإن جمعها من عدة مصادر من شأنه أن يكشف عن هوية الأفراد أو المجموعات، مما يعرضهم للخطر أو إساءة استخدام بياناتهم.لفهم حجم الخطر الأخلاقي الكبير الذي يعصف بمجال البيانات وتأثيرها في عالمنا، يكفي أن نذكر أحد أبرز قضايا اختراق البيانات الرقمية في السنوات الأخيرة، إذ حصلت شركة البيانات البريطانية كامبريدج أناليتيكا على بيانات أكثر من 87 مليون مستخدم من مستخدمي شبكة الفيسبوك بشكلٍ غير مصرح به، واستخدمت بياناتهم لبناء نظامٍ دعائي ذي طابعٍ شخصيّ لاستهداف الناخبين الأمريكيين بالإعلانات السياسية ضمن جهود الحملة الانتخابية لدونالد ترامب، وتدّعي شركة كامبريدج أناليتيكا بأن بياناتها وأبحاثها ساعدت على وصول ترامب للمكتب البيضاوي، وهو ما يشير إلى القوة العظيمة التي نسلمها للخوارزميات عندما نُعطيها بيانات كثيرة عن أنفسنا، والتي ستمكنها من فرض سيطرتها علينا لاحقاً [6،5].

أما على الجانب الاقتصادي، فنرى أن كبريات الشركات التقنية العالمية اليوم تحتكر النسبة الأعظم من البيانات، إذ تملك شركاتٌ مثل جوجل، فيسبوك، توتير، مايكروسوفت، آبل، علي بابا، أمازون، وعدد





محدود من الشركات أغلبية البيانات العالمية، وهو ما يعطيها أفضليةً في الابتكار ويمنحها السلطة والقدرة اللامحدودة على التوسع وسحق الخصوم، ما يخالف جميع مبادئ التنافسية الدولية ومنع الاحتكار والأسواق المفتوحة. كما أن نفوذ هذه الشركات المحتكرة للبيانات قد يصل إلى التأثير على الحكومات والجهات التشريعية كما رأينا في الولايات المتحدة الأمريكية، وتستنزف الموارد الرقمية الثمينة التي قد تكون ملكاً للدول أو الأفراد الذين ولّدوا هذه البيانات أصلاً.



البيانات الضخمة هي كمياتٌ كبيرةٌ من البيانات المنظمة وغير المنظمة، وتأتي معظمها من عمليات البحث على الإنترنت، ووسائل التواصل الاجتماعي، ومن المعاملات التجارية

أهم الأسئلة الأخلاقية في مجال البيانات الضخمة:

- من هو المالك الحقيقي للبيانات الرقمية؟ أهي الشركة؟ الفرد؟ أم الدولة؟
- هل يجوز أن نستخدم البيانات الشخصية لصياغة الرأي العام؟
- هل يصح أن نعد البيانات سلعةً ونمنع احتكارها؟
- من هو المستحق الحقيقي للأرباح الناتجة عن الاستخدام التجاري للبيانات؟

الروبوتيكس

الروبوتيكس هو مصطلحٌ معرّبٌ يُشير إلى المجال المعنيّ بتصميم الروبوتات وبرمجتها لأداء مهام محددة ودورية غالباً، كما يكثُر استخدامها في المهام التي تشكل خطراً على الإنسان، ولا تعد الروبوتات أمراً جديداً على الساحة، فهي جزءٌ أساسيٌّ من القطاع الصناعي منذ عقود، إلا أن التوسع في استخدامها وتنوع مجالاتها تسببا في إثارة القلق لدى الكثير، إذ يُتوقع أن يتم إحلالها فيها عوضاً عن الأيدي البشرية العاملة، ولا سيما من هؤلاء الذين أصبحت وظائفهم مهددةً بالتلاشي، إذ تُشير الدراساتُ إلى أن معدّل النمو العالمي هو 0.66 روبوت لكل 100 عامل بشري، وتصل نسبة الوظائف المهددة بالخطر إلى 57% عالمياً، مما يُنذر ببطالة جماعية وتفاوت في تحصيل الاستفادة منها بين الطبقات الاجتماعية [7].يتشارك هذا القلق عددٌ من عمالقة عالم التقنية، إذ يقترح بيل جيتس أن تُفرض ضرائب على الروبوتات وعملية الأتمتة لإبطاء سرعة دمج الروبوتات في القوى العاملة، ولتعويض

الأموال المفقودة من دافعي الضرائب البشر الذين خسروا وظائفهم وإيجاد توازنٍ اقتصادي، بينما يرى إيلون مسك أن الحكومات أمام تحدٍ كبيرٍ للمحافظة على الاستقرار الاجتماعي والاقتصادي، ما سيضطرها إلى إعطاء جميع المواطنين دخلاً أساسياً عالمياً لمجابهة ذلك[8]، وفكرة الدخل الأساسي العالمي أن يُعطى جميع المواطنين راتباً ثابتاً كافياً للمعيشة، بغض النظر عن دخل المواطن، وعن كونه موظفاً أو عاطلاً.

إن ثقة الناس بالروبوتات لا تزال متدنيةً ولا توازي التقدم المطرد الذي يصاحبها، فكيف يثق الناس بالتعامل مع الروبوتات التي تفتقد الجانب العاطفي؟ وتزداد المخاوف من استخدام الروبوتات في الأعمال العسكرية، إذ أثار تعاقد شركة جوجل مع الجيش الأمريكي سخط الكثير من موظفيها، وتقدم عددٌ منهم بطلب الاستقالة اعتراضاً على برنامج الطائرات العسكرية من دون طيار لمصلحة الجيش الأمريكي، معبرين عن مخاوفهم من التجاوزات الأخلاقية في استخدام الروبوتات والطائرات دون طيّار، ومن ثم خسارة ثقة المستخدمين. وقد دفع هذا الاعتراض شركة جوجل إلى التراجع والإعلان عن عدم تجديدها للعقد، وهذا حدثٌ يؤكد أن المواقف الأخلاقية للموظفين من شأنها أن تؤثر في سياسة الشركات الأخلاقية بشكلٍ فاعل[9]. أهم الأسئلة الأخلاقية في مجال الروبوتيكس:

- كيف ستتعامل المجتمعات مع خسارة الوظائف البشرية بسبب عملية الأتمتة؟
- هل يصح استخدام الروبوتات في الحروب؟

الذكاء الاصطناعي

يتلخص الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة في تصميم أنظمةٍ ذكيةٍ باستخدام البرمجيات والخوارزميات



> معظم البيانات التي تُجمع اليوم تؤخذ من استخدام الناس على الإنترنت أو من خلال استدلالات الخوارزميات، ومن المؤسف أن إخفاء المعلومات الشخصية التعريفية لا يكفي وحده لحماية الخصوصية والهوية بشكلٍ موثوق

لتمكين الحواسيب من أداء مهام محددة بشكل مستقل، وتعمل على تعليم وتطوير أنظمتها تلقائياً مع تراكم البيانات والخبرات، وقد شهد العقد الأخير تصاعد اهتمام الدول بثلاثة مجالاتٍ رئيسة في الذكاء الاصطناعي تُعدّ الأكثر تحدياً وخطورةً أخلاقية، وهي الأنظمة القضائية، العسكرية، والمخابرات. وبما أن الأنظمة تطوّر نماذجها الخاصة مع الوقت، فقد يعني هذا أحياناً فقدان الشفافية في عملية اتخاذ القرار تماماً، ومن ثم عدم تمكن الجهات المعنية من تبرير القرارات التي تتخذها الآلات [10]. فهل تستحق هذه الحواسيب أن تُمنح الثقة الكاملة؟

لا يبدو ذلك عقلانياً حتى الآن! فالذكاء الاصطناعي يقوم بشكلٍ أساسي على البيانات، التي لا يمكن الجزم بسلامتها من التحيّز العنصري أو الجنسي بسبب تحيز جامع البيانات البشري، ففي عام 2016م أُجري تحليلٌ لبيانات إحدى الخوارزميات التي تُستخدم للتنبؤ بأوقات وأماكن حدوث الجرائم في الولايات المتحدة، وكانت النتيجة بأن البرنامج يقود الشرطة إلى استهداف أحياء ذات أقلياتٍ عرقيةٍ بشكلٍ متكررٍ وغير عادل، ولا يرتبط بمعدل الجرائم الحقيقي في المنطقة. بينما فُحصت خوارزميةٌ أخرى تُسمى «كومباس» تُستخدم في الولايات المتحدة للتنبؤ باحتمالية الإجرام الجنائي، فوُجد أنها منحازةٌ عرقياً، إذ تتنبأ بأن المتهمين السود يشكلون خطراً أكبر وترتفع احتمالية عودتهم للجريمة بعكس المتهمين البيض[11]. وتتمثل مشكلةٌ أخلاقيةٌ أخرى في محدودية أفق تفكير الأنظمة فيما يتعلق بالأحكام القضائية، إذ تنحصر الأحكام الصادرة عن أنظمة الذكاء الاصطناعي ضمن حدودٍ منطقيةٍ لا تأخذ في الحسبان الجوانب الإنسانية أو الاستثنائية في بعض الحالات بعكس ما يفعله البشر، فمثلاً نجد في أحكام الشريعة الإسلامية سقوط العقوبة عن السارق إذا كان مُعدماً واضطر إلى السرقة لسد جوعه، بينما لا نتوقع من الآلات أن تقترح الحكم ذاته إطلاقاً. وعلى الرغم من أن الكلمة الأخيرة ستبقى للقاضي حتى مع إدخال أنظمة الذكاء الاصطناعي لسلك القضاء، إلا أنه لا يمكن نفي تأثيرها في صياغة حكم القضاة على القضايا [12]. أهم الأسئلة الأخلاقية التي تواجه الذكاء الاصطناعي:

- كيف سنعالج مشكلة الانحياز في أنظمة الذكاء الاصطناعي؟
- هل يمكن تعليم الذكاء الاصطناعي أن يكون «إنسانياً»؟

المركبات ذاتية القيادة

تستطيع المركبات ذاتية القيادة استشعار البيئة من حولها وقيادتها دون تدخلٍ بشري، وتتسابق الشركات اليوم على تصنيعها مثل جوجل، أوبر، آبل، تسيلا، وغيرها، وستغزو هذه السيارات شوارعنا في غضون السنوات المقبلة إذا صحّت توقعات الخبراء. إلا أنها على الرغم من هذا التفاؤل ما زالت تواجه عقباتٍ تقنيةً وتتطلب تقييماتٍ أخلاقيةً قبل حصولها على التصاريح اللازمة للانطلاق. صُمم عددٌ من التجارب لاختبار ردود فعل السائقين تجاه معضلات القيادة في حال تعرّض الإنسان للخطر، وتشير نتائجها إلى أن الناس لن يكونوا راضين وسعداء

عن القرارات التي تتخذها مركباتهم، إذ اتضح أن الناس يميلون إلى قرارات تُخالف المبادئ الأخلاقية التي تقتضي بأن قيمة الحياة متساوية لدى البشر، إذ أظهروا استعداداً كبيراً للتضحية بأنفسهم من أجل الآخرين، أو ربما يعرّضون المشاة على الرصيف للخطر والذين لا شأن لهم بالحادث لإنقاذ عدد أكبر من الأرواح، كما اتضح بأن عمر الضحية يؤثر في اتخاذ قرارتهم[13].

لكن كيف ستتخذ المركبة قراراتها في المواقف المشابهة؟ ومن سيواجه المساءلة القانونية في حالة وجود ضحايا بشرية؟ ومن يتحمّل التعويض المادي عند وجود تلفيات في ممتلكات عامة أو خاصة؟ هناك حاجةٌ ماسّةٌ إلى تحديد حدود مسؤولية المصمم والمبرمج والشركة المصنّعة أو المشغلة، ولتحديد هوية من يتحمل مسؤولية الخطأ الذي ينجم عن تورّط مركبة ذاتية القيادة في خطأ ما، ينبغي أن يكون الطرف المسؤول قادراً على شرح الأسباب التي دفعت النظام إلى اتخاذ القرارات التي أوقعته في المشكلة.

ميزة المركبات ذاتية القيادة بأنها سوف تعمل دائماً بالطريقة نفسها، فلن يتأثر مستوى أدائها نتيجةً للتعب يوماً، أو يُشوّش على عملها الازدحام المروري والضوضاء بالخارج أو صراخ الأطفال في المقعد الخلفي، وربما تساعد في نهاية المطاف على خفض عدد الوفيات الناجمة عن الأخطاء البشرية في القيادة [14]. ولكن تطويرها في الوقت نفسه ما زال في مراحله الأولى ويواجه عقبات كثيرةً، فقد شهدنا بالفعل حدوث عدة اصطدامات للسيارات ذاتية القيادة التابعة لشركتي أوبر وتسيلا، تسببت في وفيات بشرية وخسائر مادية جمة، فهل يصح لنا أن نخاطر بحياة البشر الأبرياء الآن في أثناء مرحلة

الذكاء الاصطناعي يقوم بشكل أساسي على البيانات، التي لا يمكن الجزم بسلامتها من التحيّز العنصري أو الجنسي بسبب تحيز جامع البيانات البشري



الاختبار للسيارات ذاتية القيادة في سبيل الوصول لمرحلة لاحقة تكون أكثر أمناً؟ وما هو مصير هؤلاء الذين اتخذوا من القيادة مصدراً لرزقهم من سائقي الأجرة والشاحنات والسائقين الشخصيين وغيرهم؟

أهم الأسئلة الأخلاقية التي تواجه المركبات ذاتية القيادة:

- من هو الطرف الذي يتحمل المسؤولية الأخلاقية لحوادث السير؟ أهي الشركة؟ المبرمج والمصنع؟ أم المالك؟
- ما هو مصير السائقين الذين سيخسرون وظائفهم؟

لقد تعدينا بالفعل

الوقت المناسب لمجابهة هذه الأسئلة ولحل المعضلات الأخلاقية التي تُصاحب تقنيات الثورة الصناعية الرابعة، ولكن أن تصل متأخراً خيرٌ من ألا تصل أبداً، ويجب علينا أن نتدارك الوضع قبل أن تشمل هذه المشكلات جميع جوانب حياتنا. يتطلب ذلك تعاون الجهات الدولية المختلفة ووضع توصيات لتطبيق حقوق الإنسان على التقنيات المتقدمة وأبحاثها القائمة.

لقد أخذ الاتحاد الأوروبي بعض الخطوات المحمودة في هذا المجال، كسنه لقانون حفظ الخصوصية الأخير وبعض التشريعات التي تمنح المواطنين حق معرفة تفسير الخوارزمية التي تؤثر في حياتهم بأي شكلٍ كان. كما تدعو بعض المقترحات إلى إنشاء مؤسسة دوليةٍ تماثل الوكالة الدولية للطاقة الذرية، بحيث تساهم في تشكيل معاهدة الاستخدام السلميّ للتقنيات المتقدمة أسوةً بمعاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية، بما يضمن توجّه الأبحاث والاستخدامات السلمية، والتزامها بالمبادئ الأخلاقية والقانونية الدولية[15]. إلا أن ذلك ليس كافياً، وينبغي على المشرعين، الأخلاقيين، التقنيين، وجميع الأطراف تكثيف جهودهم لحل هذه المعضلة [16]!

المصادر

1. Big Data for Sustainable Development. United Nations. [Online] https://bit.ly/2D1vTDk

2. Big Data. SAS. [Online] https://bit.ly/2AIyVuV Women in Data Science. Alsafdi. Lailak. Riyadh : s.n., 2018.

4. Experts call for ethics rules to protect privacy, free will, as brain implants advance. ScienceDaily. [Online] Nov 13. 2017. https://bit.ly/2P7PIjE

5. 50 million Facebook profiles harvested for Cambridge Analytica in major data breach. The Guardian. [Online] https://bit.ly/2Dk2OnS

6. Revell. Timothy. After the Facebook scandal. The grand plan to hold AI to account. New Scientist. [Online] Apr 11. 2018. https://bit.ly/2SHXqPD

7. Kingma. Luke. Universal Basic Income. The answer of automation. Futurism. [Online] https://bit.ly/2h3kqIF

8. Daso. Frederick. Bill Gates And Elon Musk Are Worried For Automation. Forbes. [Online] Dec 18. 2017. https://bit.ly/2DjNasI

9. Burns. Janet. Google Employees Resign Over Company's Pentagon Contract. Ethical Habits. Forbes. [Online] May 14. 2018. https://bit.ly/2zqCWlA

10. Zacharias. Lily. Artificial Intelligence's Ethical Challenges. Carnegie Council. [Online] Feb 26. 2018. https://bit.ly/2SHXbEd

11. Discriminating algorithms: 5 times AI showed prejudice. New Scientist. [Online] Apr 27. 2018. https://bit.ly/2qrwK9g

12. Abdulkareem. Latifa. Artificial Intelligence. Dec 17. 2017.

13. Should ethics or human intuition drive the moral judgments of driverless cars? Science Daily. [Online] May 3. 2018. https://bit.ly/2CZG9vR



تَعِد الدورية التي يبدو أن مقرها بنجلاديش بنشر أبحاث تتناول عشرات الموضوعات والمجالات.

انهال سيل من رسائل البريد الإلكتروني على صندوق الوارد لطوماس إل ترابنور Thomas L. Traynor حتى إنه احتفظ في حاسوبه بِرَدٍّ موحَّد عليها يقول فيه: «عزيزي.. شكوكك في محلها. الدورية التي أرسلت إليها أبحاثك مُحتالة».

منذ سنوات، نمى إلى علم ترابنور، العميد المؤقت لجامعة رايت ستيت وأستاذ علم الاقتصاد فيها، أن هناك دورية تُسيء استغلال اسمه على شبكة الإنترنت. ذلك أن «المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية» International Journal of Humanities and Social Science تورد على موقعها الإلكتروني أسماء عدد من العلماء، بمن فيهم ترابنور، ضمن مجالسها الاستشارية التحريرية والدولية.



ناشر مُحتال يستغل الأساتذة

هيئة التحرير

لكن ترانيور وغيره من أعضاء المجلس المزعوم ممن اتصلت بهم صحيفة «ذا كرونكَل» The Chronicle الأمريكية صرحوا بأنهم لم تربطهم أي صلة بهذه الدورية من قبل قط، ولم يمنحوها الإذن باستخدام أسمائهم.
وقضى قليلون منهم سنوات في محاولة لتصحيح هذا الوضع، ولكن بلا طائل. وفي تلك الأثناء، تسللت رسائل بريد إلكتروني إلى صناديق الوارد لديهم من أشخاص ساخطين سلموا أبحاثهم، مستفسرين عن الأموال التي أنفقوها وعن علة ضعف عملية التنقيح والتحرير التي خضعت لها أبحاثهم.
إن دُور النشر المحتالة- تلك التي تتفادى مراجعات الأقران الصارمة، وتُنقب عن الباحثين عديمي الخبرة، وتفرض رسومًا على المؤلفين لقاء نشر أعمالهم- ليست بالظاهرة الجديدة. فقد نُشر ما يربو على 400 ألف بحث في دوريات مُريبة، بحسب ما ذكره باحث فنلندي أوردت مجلة ذي إيكونومست تقديراته.
وتشيع قصص العلماء الذين وقعوا فريسةً لدور نشر عديمة الضمير. لكن المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية نصبت فخًا لفئة أخرى من الضحايا: الأساتذة الذين يزعمون استغلال أسمائهم وسمعتهم.
وبلغ الأمر بالعالمة التي ورد اسمها بصفتها «رئيس التحرير» أن أنشأت صفحة على شبكة الإنترنت لتعزل نفسها عن تلك المجلة، وتدق ناقوس الخطر للقراء الذين يرسلون إليها أموالاً أو مخطوطات لأبحاثهم.
وعلى الرغم من محاولاتها الدؤوبة للاستخدام الأمثل لمحركات البحث- ألقِ نظرة على موقعها على شبكة الإنترنت-لم تفلح في مساعيها. فإذا بحثتَ عن اسمها على موقع جوجل، جوان سابرينا ميمز-كوكس Joan Sabrina Mims-Cox، ستظهر سيرتها الذاتية على موقع المجلة الإلكتروني بشكل واضح في نتائج البحث.
لقد توفيت ميمز-كوكس، أستاذ التربية في جامعة ولاية كاليفورنيا، لوس أنجليس، في مايو الماضي. وحتى الأربعاء الماضي، ما برح اسمها يحتل قمة الصفحة التي تورد فيها المجلة الدولية أسماء أعضاء مجلس تحريرها.



إن دُور النشر المحتالة-تلك التي تتفادى مراجعات الأقران الصارمة، وتُنقب عن الباحثين عديمي الخبرة، وتفرض رسومًا على المؤلفين لقاء نشر أعمالهم- ليست بالظاهرة الجديدة

وقال ترainor إنه راسل المجلة إلكترونيًا مرارًا وتكرارًا، مُطالبًا إياها بأن تحذف اسمه، وأنها وعدته بالتصرف، لكنها لم تفعل قط.

وعرض مسألته على المستشار القانوني لجامعة رايت ستيت، فما كان منه إلا أن رفض التورط فيها. وعليه، كتب ترainor خطابًا إلى الثلاثين شخصًا الذين اتصلوا به على مر السنين، وأعرب فيه عن شكوكه بأن أبحاثهم لم تخضع قط إلى مراجعة الأقران. وساور القلق بعضهم من إرسال دفعات مالية إلى بنجلاديش، مقر دار النشر التابعة لها المجلة، وتُعرف باسم - Center for Promoting Ideas «مركز ترويج الأفكار». (يورد المركز في ملفه التعريفي الكثير من المنشورات الأخرى أيضًا، بما في ذلك المجلة الدولية للأعمال والعلوم الاجتماعية ومجلة التعليم والسياسة الاجتماعية). وتجاهلت المجلة ببساطة باحثين ممن أرسلوا أبحاثهم إليها بعد أن دفعوا الرسوم المفروضة عليهم كلها.

قال ترainor إن أي شخص أرسل أموالاً «كان عليه أن يُدرك الحيلة. ولننظر إلى اسم دار النشر وحسب: فهو اسم غير أكاديمي بشكل ساذج». إن العلماء الذين يمضون قدمًا في التعاطي مع هذه المجلة على الرغم من هذا الدليل الساطع «يشاركون نوعًا ما» في الجريمة إذ يغضون الطرف عن الحقيقة.



بيتر فام

ومع ذلك، فمن الواضح أن بعض الباحثين إما أنهم لم تكن لديهم دراية بالأمر أو أنهم لم يكترثوا بأن المجلة وناشرها يرتديان عباءة الاحتيال. والمجلة تصدر عددًا كل شهر على أقل تقدير، بدايةً من يناير 2011 وحتى مايو 2018.

دلائل فاضحة

قال ترainor إنه على صعيد الإزعاج، فقد هدأت وتيرة رسائل البريد الإلكتروني الواردة إليه من المجلة نسبيًا بعد سيل منها استمر ستة أشهر منذ بضع سنوات. وأضاف قائلاً: «لكن من المزعج العلم بأن عمليات الاحتيال هذه جارية بالفعل وأنها ناجحة نوعًا ما أيضًا». بالنسبة إلى جيه بيتر فام J. Peter Pham الذي ما برح مُدرجًا ضمن مجلس التحرير، كانت المجلة بمنزلة ظل افتراضي لازمه منذ عام 2011م. ولدى فام رزمة ضخمة من المراسلات، بما في ذلك خطاب تهديدي طلب من محامٍ صديق له أن يكتبه. لكن شيئًا

لم يُجدِ نفعًا.

قال فام، نائب رئيس قسم الأبحاث في «المجلس الأطلسي» (Atlantic Council)، وهو مجموعة غير ربحية متخصصة في الشؤون الدولية: «لقد وجدوا لأنفسهم ملاذًا رائعًا». وأضاف قائلاً: إن الظاهرة مزعجة، لكن ليس للحد الذي يسمح له باللجوء إلى القضاء.

ويجيب فام على كل مَن يراسله ملتمسًا عونه في أبحاثه التي سلمها للمجلة، ويتعاطف معهم جميعًا. ولكن، هناك إجراءات واجبة على المرء اتخاذها متى تعلق الأمر بتقصي أي ناشر مُرتقب.

لقد سعت الفهارس- قائمة بيل المُعطلة مؤقتًا وقائمة سوداء أخرى تحتفظ بها شركة كابل الدولية تنشر دليلاً عامًا للدوريات- إلى تحديد دور النشر الاحتيالية.

تتجلى على الزائفين مؤشرات فاضحة، كالأسماء أو المزاعم العامة بشكل مبالغ فيه بما تود إنجازه. فالمجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية تَعِد بطباعة الأبحاث التي تتناول عشرات الموضوعات، وهذا مؤشر خطر آخر. (تضم هذه الموضوعات «علم الإنسان ودراسات الأعمال ودراسات الاتصالات والحوكمة المؤسسية وعلم الجريمة والدراسات بين الثقافات ودراسات التركيبة السكانية ودراسات التنمية وعلم الاقتصاد والتعليم والأخلاق والجغرافيا والتاريخ والعلاقات الصناعية وعلم المعلومات والعلاقات الدولية والقانون واللسانيات وعلم المكتبات والدراسات الإعلامية والدراسات المنهجية والفلسفة والعلوم السياسية والدراسات السكانية وعلم النفس والإدارة العامة وعلم الاجتماع والرفاهة الاجتماعية والأدب والدراسات شبه القانونية وفنون الأداء (الموسيقى والمسرح والرقص) والدراسات الدينية والفنون البصرية والدراسات النسوية إلخ)، بحسب المذكور على الموقع الإلكتروني للمجلة.



ميمز-كوكس

ويتعاطف يوهان مولر Johan Muller، وهو عالم آخر تدرجه المجلة زورًا ضمن مجلس تحريرها، مع الأكاديميين الشباب الذين يقعون في شركها. لم يكن مولر، أستاذ التربية الفخري في جامعة كيب تاون، يدري شيئًا عن إدراجه ضمن محرري المجلة إلى أن اتصلت به صحيفة «ذا كرونكل».



تشيع قصص العلماء الذين وقعوا فريسةً لدور نشر عديمة الضمير. لكن المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية نصبت فخًا لفئة أخرى من الضحايا: الأساتذة الذين يزعمون استغلال أسمائهم وسمعتهم



قال مولر إن المجلة، بمحض الصدفة، أرسلت إليه رسالة بريد إلكتروني التماسًا لنشر أبحاثه، وعرضت عليه نشرًا سريعًا لأبحاثه وإخضاعها إلى مراجعة الأقران لقاء مئتي دولار فقط، وهو العرض «المُغري جدًّا» للطلاب معدومي الخبرة الواقعين تحت ضغوط تدفعهم دفعًا إلى النشر، بحسب تعليق مولر. ولكن، «ما إن تلتصق وصمة العار هذه بتاريخك المهني، حتى تُحسب عليك سقطةً».

وفور أن نمى إلى علم أنثوني غورزين Anthony Goerzen أن المجلة أدرجت اسمه عضواً من أعضاء مجلس تحريرها، حاول أن يتواصل مع ميمز- كوكس، رئيسة التحرير المزعومة. وقال غورزين، أستاذ الأعمال الدولية في جامعة كوينز في مقاطعة أونتاريو، إنه سرعان ما أدرك أنهما في القارب نفسه. وأدرك الاثنان أنه ما من شيء بوسعهما فعله.

وأضاف غورزين أن ميمز- كوكس ذكرت أنها زارت محامي جامعتها التماسًا لعونه. وبدا لها أن إنشاء موقع إلكتروني يشجب المجلة هو الخيار الأمثل المتاح لها. قال غورزين: «لقد حصلوا على اسمك، وأدرجوه على موقعهم، وما من شيء بوسعك أن تفعله أساسًا».

كانت المسألة مصدر إزعاج طفيف بالنسبة إلى غورزين. وهو يعرب عن أسفه لمراسليه عبر البريد الإلكتروني، ويسدي إليهم نصحه قائلاً: «تعاملوا مع الموقف بصفته خسارة واجهتكم في حياتكم، وامضوا قدمًا في دربكم».

لقد باءت محاولات التواصل مع مركز ترويج الأفكار بالفشل. ولم يستجب أحد لرسائل البريد الإلكتروني التي أرسلتها صحيفة «ذا كرونكل» إلى المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية التي طلبت فيها الأولى إجراء مقابلة شخصية مع أحد مسؤولي المجلة. ولكن، من الواضح أن جهود المجلة لم تتوقف. ففي صدر الصفحة الرئيسة لها، وُضِعَ موعد نهائي لتسليم الأبحاث الجديدة: 31 أغسطس 2018م.



عندما نشير إلى الطاقة هنا، فإننا نركز في الطاقة الكهربائية التي تنتج من مصادر متعددة. من هذه المصادر تلك التي تعتمد بصورة كبيره على مواد خام، مثل: الطاقة الأحفورية (الغاز والبترول والفحم الحجري). وهناك المصادر الطبيعية التي تعدّ أقدمها مصادر المساقط المائية، التي تعتمد بصورة كبيره على الظروف الطبيعية لمجاري المياه وجغرافيتها.

أما المصادر الطبيعية الأخرى، فهي الأحدث والأكثر مواجهة لتحديات أكثرها لا زالت تقنية، هي التقنيات المختلفة للطاقة الشمسية، وطاقة الرياح وفي نطاق أضيق، طاقة حرارة باطن الأرض.

الطاقة النووية

مصدر للطاقة والتنمية

د. خالد بن عبدالعزيز العيسى

مستشار رئيس
مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية

وتأتي الطاقة النووية مصدراً رئيساً مماثلاً في خصائصه الإنتاجية للطاقة الأحفورية، وتعتمد بشكل كبير على قدرات تقنية بالغة التطور، وتخضع من جانب آخر لقيود سياسية سواء في القرارات الوطنية لبعض الدول التي تعتمد على قبول الرأي العام للطاقة النووية دون العمل على تطوير هذه المفاهيم، أو من مزودي هذه التقنية من الدول المالكة لها وتضييقهم انتشارها تحت مخاوف الانتشار غير السلمي للتقنية النووية.

وتظل الطاقة بشكلها المنتج الكهربائي أو على وجه الخصوص بمصادرها، عاملاً مؤثراً في الاقتصاديات العالمية وفي السياسات الدولية. ويأتي الشأن البيئي بكافة تفصيلاته وتداعياته السياسية عاملاً متنامياً في هذا الاتجاه، إضافة إلى عوامل الأخرى، في التأثير في اقتصاديات الطاقة، والقرارات الوطنية لبعض الدول في تشكيل تركيبة منظومة خليط الطاقة الوطني.

ويعدُّ قلق الرأي العام من الطاقة النووية عاملاً مؤثراً في تبني خيار الطاقة النووية ضمن الخليط الوطني لمصادر الطاقة في كثير من الدول، إذ يتبادر إلى أذهان الرأي العام من غير المتخصصين عند الحديث عن الطاقة النووية عن تأثيرات الأسلحة النووية والمخاطر الإشعاعية، وهو بالتأكيد مفهوم غير دقيق، ولكنه دن شك مؤثر بشكل كبير جداً في قرارات الدول، وحتى المتطورة منها، بما في ذلك الدول التي تملك أيضاً تقنيات تصنيع مكونات محطات الطاقة النووية.



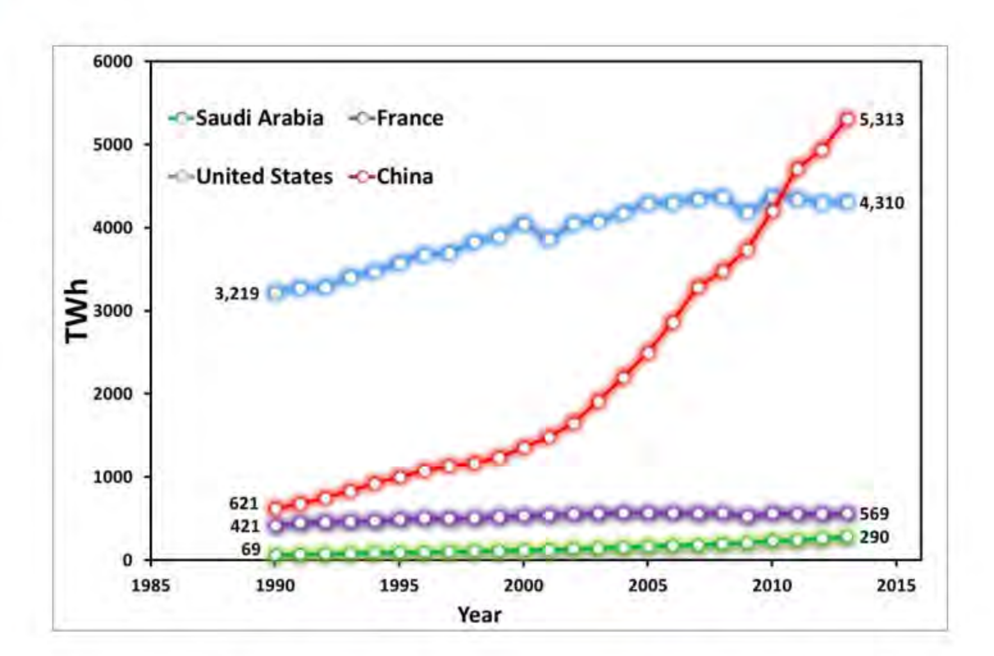
قسما التطبيقات السلمية

تنقسم التطبيقات النووية السلمية إلى قسمين عريضين:

القسم الأول: تطبيقات التقنية النووية باستخدام مواد نووية (المواد النووية حسب التعريف الدولي، هي: نظائر اليورانيوم، والثوريوم، والبلوتونيوم القابلة للانشطار النووي)، ولا يتسنى الاستفادة مما يتيحه هذا القسم من تطبيقات ومهارات علمية وهندسية إلا في حالة توافر مفاعلات أبحاث أو مجمعات الكتلة الحرجة (الكتلة الحرجة: هي كمية المادة النووية اللازمة لاستمرار التفاعل النووي الانشطاري) أو محطات إنتاج الكهرباء بالطاقة النووية من خلال مفاعلات القوى النووية.

القسم الثاني: تطبيقات التقنية النووية التي لا تستخدم المواد النووية، وإنما باستغلال تقنيات القياسات النووية، والنظائر المشعة، ومصادر الإشعاع، وهي واسعة ومتنامية الانتشار في المجالات المختلفة.

> تعدّ الصين أكبر دولة تتبنى عملياً مفاعلات من الجيل الرابع، إذ تبنت نوعيات مختلفة منها، ومن أهمها مفاعلات غاز التبريد شديد الحرارة



طاقة الوقود الاحفوري بأنواعه كافة، وهي طاقة كيميائية تنتج من احتراق الوقود. في حين الطاقة النووية هي طاقة فيزيائية تنتج من تحول المادة إلى طاقة من خلال تفاعلات الانشطار النووي لنويات المواد النووية الانشطارية الثقيلة، التي تتم في ظروف تقنية هندسية متحكم بها.

يتزايد الطلب على الكهرباء في كل أنحاء العالم، وهو في تصاعد مستمر، ولكنه يتفاوت بين دول العالم، إذ يعتمد على عوامل كثيرة، من أهمها: تنامي الحاجة الصناعية إلى الطاقة، وتزايد عدد السكان، وارتفاع مستوى المعيشة في بعض الدول، على سبيل المثال الصين، ثم الهند، وهما مكون سكاني عالمي كبير.

يتزايد الطلب على الطاقة في دول الشرق الأوسط، والمملكة العربية السعودية من أكبرها تزايداً في الطلب على الكهرباء.

لقد كان التوجه العالمي نحو الطاقة النووية في السبعينيات الميلادية بسبب الحاجة إلى مصادر جديدة للطاقة، وزادت الحاجة في بعض الدول إلى تقليل الاعتماد على البترول. وقامت دول محدودة بالتعامل مع الدورة الكاملة للوقود النووي ممن دون إيجاد الحلول النهائية للنفايات المشعة الخطرة الناتجة من معالجة الوقود النووي المستهلك، بينما هناك دول، مثل الولايات المتحدة حظرت التعامل مع الوقود النووي المستهلك في المفاعلات النووية المدنية في سبيل التحقق الشامل من عدم استخلاص المواد النووية الناتجة من احتراق الوقود النووي (وهي البلوتونيوم)، وتقليص فرصة تداوله من قبل أفراد أو جماعات غير مسؤولة.

وهذا الحظر الأمريكي للدورة الكاملة للوقود النووي المدني كان كذلك بسبب تأجيل التعامل مع النفايات المشعة الخطرة لحين إيجاد الحلول الوطنية للتعامل معها. وكان الوقود النووي المستهلك يحفظ في خزانات تحتوي على الماء في موقع المحطات النووية، وفي مراحل متقدمة من

عمر الخزن يحفظ في حاويات جافة مخصصة له.

إن كلاً من الرؤى السياسية الوطنية في بعض دول العالم وكذلك غياب الحلول التقنية المتكاملة للتعامل مع الوقود النووي المستهلك ومخلفات معالجته المشعة ذات الخطورة ساهم سلباً في تبني خيار الطاقة النووية كمصدر للطاقة الكهربائية. وساعد بشكل جذري على ذلك حادث مفاعل تشرنوبيل الأوكراني، وانخفاض أسعار البترول بشكل كبير في الثمانينيات الميلادية، ثم حادثة محطة فوكوشيما النووية في التسعينيات الميلادية.

وأدى ذلك كله إلى انحسار استخدام الطاقة النووية، بل اتخذت بعض الدول قرارات بالإقفال التدريجي لمفاعلاتها.

العودة إلى الطاقة النووية

عادت دول العالم مؤخراً مرة أخرى للتوجه نحو الطاقة النووية، وذلك للأسباب الآتية:

1- تقلص الآثار السيئة التي تركتها حادثة محطة تشرنوبيل النووية الأوكراني، أو حتى حادثة محطة فوكوشيما النووية اليابانية على المجتمع ومن ثم، على القرار السياسي.

2- انخفاض تكاليف إنشاء محطات القوى النووية بعد تطوير الجوانب الهندسية.

3- تطور أنظمة السلامة في المفاعلات النووية.

4- تصاعد نسبي في أسعار البترول ومصادر الطاقة الأحفورية.

5- تزايد المخاوف من التناقص الكبير في احتياطيات الطاقة الأحفورية في ظل زيادة الاستهلاك العالمي بما لا يقابله من اكتشافات لمكامن جديدة للبترول والغاز.

قد تعد مسألة آليات تطبيق الضمانات أو حظر انتشار السلاح النووي والمتمثلة في مرحلتها الأولى في حظر انتشار المواد النووية الملائمة للسلاح النووي، من أكثر



> الطاقة النووية هي طاقة فيزيائية تنتج من تحول المادة إلى طاقة من خلال تفاعلات الانشطار النووي لنويات المواد النووية الانشطارية الثقيلة، التي تتم في ظروف تقنية هندسية متحكم بها

المعوقات الفعلية التي تواجه انتشار الطاقة النووية السلمية لاسيما للدول التي لا تمتلك تقنياتها، وهذا خلافاً لما تنص عليه معاهدة حظر انتشار الأسلحة النووية والاتفاقات ذات العلاقة التي نظمت ذلك.

كما أن التعامل مع النفايات المشعة ذات التصنيف الخطر الناتجة من معالجة استهلاك الوقود النووي لا زالت تعدّ أحد المعوقات ضد انتشار الطاقة النووية.

التوجه الدولي في مجال الطاقة النووية

في النقاط الآتية خلاصة للتوجه الدولي في مجال الطاقة النووية الحالي والمستقبلي:

- يبلغ إجمالي عدد المفاعلات النووية العاملة في إنتاج الطاقة الكهربائية حالياً 453 مفاعلاً، وهناك 56 مفاعلا نووياً تحت الإنشاء، بينما يُخطط لإنشاء أكثر من 150 مفاعلاً.
- هناك 30 دولة لديها محطات طاقة نووية تعمل لإنتاج الطاقة الكهربائية. والولايات المتحدة أكبر دول العالم إنتاجاً للطاقة الكهربائية من الطاقة النووية بما مقداره 805 تيرا وات ساعة بما يعادل تقريبا 20% من إجمالي إنتاج الطاقة الكهربائية بها. تليها فرنسا بما مقداره 379 تيرا وات ساعة، وبما يعادل 71.61% من إجمالي طاقتها الكهربائية. تليها اليابان بـ 29 تيرا وات ساعة (3.6% من إنتاجها الإجمالي للكهرباء).
- أكثر دول العالم التي لديها مفاعلات نووية عاملة لإنتاج الطاقة الكهربائية هي الولايات المتحدة، إذ تبلغ 99 مفاعلاً، ثم فرنسا 58 مفاعلاً (14%)، واليابان 42 مفاعلاً.
- تعد الصين أكبر دولة لديها مشروعات إنشاء محطات قوى نووية لإنتاج الطاقة الكهربائية بقدرة 247 تيرا وات ساعة (عدد 42 مفاعلاً)، وتحت الإنشاء 15 مفاعلاً حالياً.
- كمية اليورانيوم المطلوب حتى 2017م، وهي 65 ألف طن، منها قرابة 70% لأمريكا، وفرنسا، واليابان، وروسيا، وكوريا الجنوبية فقط من بين عدد 30 دولة لديها محطات طاقة نووية.
- أكبر ثلاث دول منتجة لخام اليورانيوم المستخلص (الكعكة الصفراء)، هي: كازاخستان، وكندا، وأستراليا، وهي مجتمعة تنتج قرابة 70% من الإنتاج العالمي.
- أستراليا أكبر دولة لديها احتياطات يورانيوم معروفة، تليها كازاخستان، ثم كندا.
- روسيا أكبر دولة لديها سعة تخصيب اليورانيوم.
- إجمالي سعة التخصيب في العالم تصل إلى 55 مليون وحدة عمل تخصيب، في حين الوقود النووي اللازم



> يتقادم عمر رواد المعرفة النووية من علماء ومهندسين وتقنيين وإمكانات بشرية بشكل عام مما يهدد باندثار المعرفة النووية، في الوقت نفس الذي لا يوجد فيه إحلال كافٍ من الأجيال اللاحقة

لمفاعل نووي بقدرة واحد جيجاوات تتطلب 14 ألف وحدة عمل تخصيب.

الجيل الرابع من المفاعلات النووية

تطورت تقنيات وتصاميم المفاعلات النووية أو ما يعرف بالجيل الرابع، بحيث تعالج نقاط الضعف، وتعزز نقاط القوة في تقنية الجيل الثالث.

ومن أهم هذه الجوانب في خصائص الجيل الرابع من تصاميم التقنية النووية ما يأتي:

الاستدامة:

- يتم توليد الطاقة بشكل مستديم.
- توافر الوقود النووي على المدى الطويل.
- كفاءة إنتاج الطاقة مرتفعة مقارنة بالجيل الثالث (تصل في زيادة الكفاءة إلى 50%).

السلامة والموثوقية:

- تقليل النفايات النووية، والحد من عبء الإشراف على المدى الطويل.
- تميز في السلامة والموثوقية.
- تقليص كبير في احتمالية ودرجة وقوع ضرر في قلب المفاعل النووي.
- القضاء على الحاجة إلى الاستجابة للطوارئ من خارج موقع المفاعل النووي.



يتبادر إلى أذهان الرأي العام من غير المتخصصين عند الحديث عن الطاقة النووية تأثيرات الأسلحة النووية والمخاطر الإشعاعية

الاقتصاد:

- تتمتع بميزة تكلفة دورة الحياة مقارنة بمصادر الطاقة الأخرى.
- لها مستوى من المخاطر المالية مشابه لمشروعات الطاقة الأخرى.

مقاومة الانتشار النووي والحماية المادية:

- أن تكون غير جذابه للغاية لتحويل أو سرقة المواد النووية التي يمكن استخدامها في الأسلحة النووية.
- توفير المزيد من الحماية المادية للمواد النووية ضد أعمال الإرهاب.

تعدّ الصين أكبر دولة تتبنى عملياً مفاعلات من الجيل الرابع، إذ تبنت نوعيات مختلفة منها، ومن أهمها مفاعلات غاز التبريد شديد الحرارة.

يتقادم عمر رواد المعرفة النووية من علماء ومهندسين وتقنيين وإمكانات بشرية بشكل عام مما يهدد باندثار المعرفة النووية، في الوقت نفسه الذي لا يوجد فيه إحلال كافٍ من الأجيال اللاحقة، وذلك بسبب عزوف دول العالم فترة طويلة عن الطاقة النووية.

ومن أهم مخاطر هذه الظاهرة هو التناقص في أعداد الخبرات اللازمة لاستمرار عمل المنشآت النووية القائمة حالياً بالكفاءة والسلامة نفسيهما. وقد سعت المؤسسات الوطنية للدول المختلفة المعنية بالطاقة النووية في كثير من الدول ومنذ مراحل مبكرة إلى وضع برامج التعليم والتدريب الخاصة بها، وأشرفت على تنفيذها لعدة أسباب، منها: عزوف الجامعات عن الاستمرار في تبني البرامج الأكاديمية للعلوم والهندسة النووية، وكذلك لضمان جودة مخرجات برامج التعليم والتدريب هذه، والاستفادة من الإمكانات البحثية لديها، وتسخيرها لهذه البرامج.

إطار العمل الدولي في المجال النووي

عملت دول العالم ومن خلال المنظمات المعنية على تطوير إطار العمل الدولي في المجال النووي عبر عدد من الصكوك الدولية من معاهدات واتفاقات وقرارات:

- معاهدة منع انتشار الأسلحة النووية.
- اتفاقية الضمانات الشاملة.
- اتفاقية البروتوكول الإضافي.
- اتفاقية الحماية المادية للمواد والمرافق النووية.
- اتفاقية الأمان النووي.
- اتفاقية أمان التصرف في الوقود النووي المستهلك وأمان التصرف في النفايات المشعة.
- الاتفاقية الدولية لقمع أعمال الإرهاب النووي.
- اتفاقية التبليغ المبكر عن الحوادث النووية.
- اتفاقية تقديم المساعدة في حال الحوادث النووية.
- معاهدة المنع الشامل لتجارب التفجيرات النووية.
- قرار مجلس الأمن رقم 1373 (عام 2001م) الذي اعتمد بموجب الفصل السابع من ميثاق الأمم المتحدة.
- قرار مجلس الأمن رقم 1540 (عام 2004م) الذي اعتمد بموجب الفصل السابع من ميثاق الأمم المتحدة.

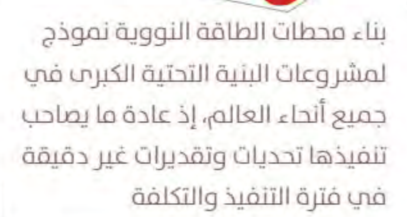
أهم المفاهيم عن الطاقة النووية

خلاصة لأهم المفاهيم عن الطاقة النووية مقارنة بمصادر الطاقة الأخرى:

- تعدُّ تكلفة الطاقة النووية الاقتصادية منافساً قوياً لمصادر الطاقة الأخرى (إلا إذا توافرت مصادر للطاقة الأحفورية وطنياً).
- مع أن تكلفة إنشاء محطة نووية للطاقة هي الأكبر من بين مصادر الطاقة الأخرى، إلا أن تكلفة الوقود النووي في مكون تكلفة إنتاج الطاقة الكهربائية من الطاقة النووية تعدّ نسبة بسيطة لا تؤثر بشكل كبير في أسعار الطاقة بتفاوت

قيمة الوقود، وذلك مقارنة بمصادر الطاقة الأحفورية.

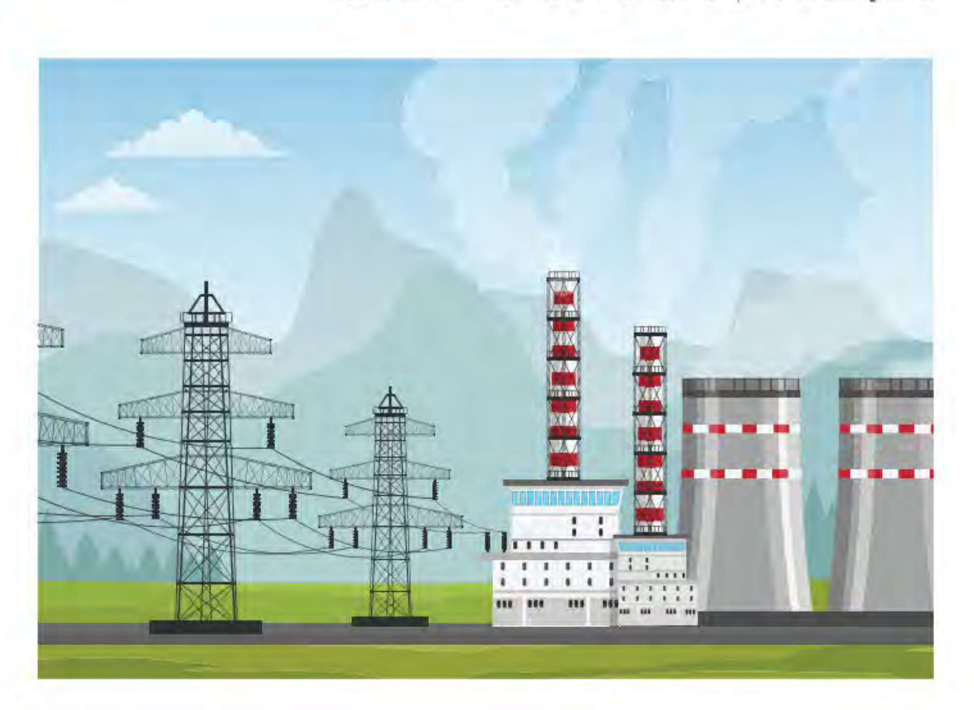
- مشروعات إنشاء المحطات النووية يستغرق وقتاً طويلاً إذا ما قورن بمحطات إنتاج الطاقة الكهربائية التقليدية الأخرى، إذ قد يصل في المتوسط إلى ثماني سنوات، وهذا بذاته يجعل تكلفة التمويل لإنشائها جزءاً مهماً في إجمالي التكلفة، إلا أنها من مشروعات الاستثمار طويل الأجل الذي لا يتأثر كثيراً بالمتغيرات الاقتصادية.
- توفير حوافز استثمارية لرؤوس الأموال الكبيرة بشكل طويل الأجل في الأسواق التي لا تخضع لقيود مدفوعة بإشارات الأسعار قصيرة الأجل، يعتبر تحديًا في تحقيق نظام إمدادات طاقة كهربائية متنوع وموثوق به.
- عند تقييم اقتصاديات الطاقة النووية، يتم الأخذ في الحسبان تكاليف انهاء خدمة المحطة النووية، وكذلك التعامل مع النفايات المشعة، والتخلص النهائي منها.
- يعدُّ بناء محطات الطاقة النووية نموذجاً لمشروعات البنية التحتية الكبرى في جميع أنحاء العالم، إذ عادة ما يصاحب تنفيذها تحديات وتقديرات غير دقيقة في فترة التنفيذ والتكلفة.



- تمتاز الطاقة النووية بأنها تلبي احتياج الأحمال الكهربائية الأساسية Base Load بفاعلية كبيره، إذ تصل نسبة ما توفره قدرتها الإنتاجية أعلى من 92%.
- استخدام المفاعلات النووية لإنتاج الطاقة الكهربائية يحد وبشكل كبير من انبعاث الغازات كأول أكسيد الكربون وأكسيد الكبريت والنيتروجين والهيدروكربونات في محطات الطاقة الكهربائية من مصادرها الأحفورية.
- تتجاوز الطاقة النووية الحالية 30% من إجمالي مصادر الطاقة «النظيفة».

يبدو أن تبني الطاقة النووية لم يعد خياراً مرناً، بل تتزايد الحاجة إلى إدخاله ضمن خليط الطاقة الوطني في دول العالم، ويتطلب سرعة وجدية في تبني القرار، والمهم أن يكون قراراً مبنياً على المعرفة التامة عن متطلبات تبني هذا المصدر الهام من الطاقة.

هناك حاجة واضحة إلى سعات جديدة في قدرة توليد جديدة للكهرباء في جميع أنحاء العالم؛ لتحل محل محطات إنتاج الطاقة الكهربائية بالوقود الأحفوري القديمة، وخاصة المحطات التي تعمل بالفحم الحجري، والتي تصدر كثيراً من ثاني أكسيد الكربون. إضافة إلى الحاجة إلى تلبية الطلب المتزايد على الكهرباء في كثير من الدول. وقد تم في عام 2015 توليد 66.0٪ من الكهرباء في العالم من حرق الوقود الأحفوري. وقد ظلت مساهمة الوقود الأحفوري في توليد الطاقة دون تغيير تقريبًا في السنوات العشر الماضية (66.5٪ في عام 2005م)، وذلك على الرغم من الدعم القوي والنمو في مصادر الكهرباء المتجددة في السنوات الأخيرة.





تساهم اليوم ابتكارات العلوم والتقانة- مثل الزيادة الدراماتيكية في قوة الحوسبة وانتشار الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة، وإنترنت الأشياء- في تحسين فاعلية الأعمال ورفاه المجتمع. في الوقت نفسه، يواجه العالم تحديات مثل نضوب الموارد الطبيعية، والاحتباس الحراري، وتزايد التفاوت الاقتصادي والإنساني، والإرهاب المجتمعي والدولي. لذلك نحن نعيش في عصر عدم اليقين مع نمو التعقيدات على جميع المستويات. ومن ثم، فمن الأهمية بمكان استخدام تقانة المعلومات والاتصالات على أكمل وجه لاكتساب معرفة جديدة وإيجاد قيم جديدة عن طريق التكامل اندماج «الناس والأشياء» والأنظمة «المادية» والأنظمة «السيبرية» للوصول إلى حل فعّال وفاعل1 لقضايا المجتمع، وإيجاد حياة أفضل للشعوب، والحفاظ على نمو اقتصادي وإنساني صحي من خلال الرقمنة.

مجتمع 5: اندماج الناس والأشياء والأنظمة المادية والسيبرية

د. أبوبكر سلطان

مستشار في مجال تقنية المعلومات والاتصالات، حاصل على دكتوراه الفلسفة في هندسة الاتصالات من جامعة ليدز بالمملكة المتحدة



النظام السيبري والنظام المادي

النظام السيبري هو أكثر من مجرد برمجيات وأكثر من مجرد اتصالات وأكثر من مجرد حوسبة مدمجة. بل ينطوي على تكامل بين أربعة أركان: الحوسبة والاتصالات والمستشعرات والتحكم (الرسم المعلوماتي -1).



حوسبة واتصالات

الرسم المعلوماتي 1-: أنظمة سيبرية

أما النظام المادي فهو النظام الطبيعي والاصطناعي التي تحكمه قوانين الفيزياء ويعمل باستمرار (الرسم المعلوماتي-2).



مستشعرات وتحكم

والأنظمة «المادية-السيبرية» هي الأنظمة التي يتم فيها دمج الاثنين بإحكام على جميع المستويات. ويندمج فيها الحوسبة والعمليات المادية. وتُستخدم أجهزة الحاسب والشبكات المدمجة لإجراء العمليات الفيزيائية والاتصال بها ومن ثم التحكم فيها. وتتلقى هذه الأنظمة ردود الفعل عن كيف تؤثر العمليات المادية في الحوسبة والعكس صحيح (الرسم المعلوماتي -3).

ويشير مصطلح الأنظمة «المادية-السيبرية» إلى جيل جديد من الأنظمة المتكاملة في القدرات الحوسبية والمادية التي يمكن أن تتفاعل مع البشر وتوسيع قدراته

الرسم المعلوماتي 3-: نظام سيبراني-مادي





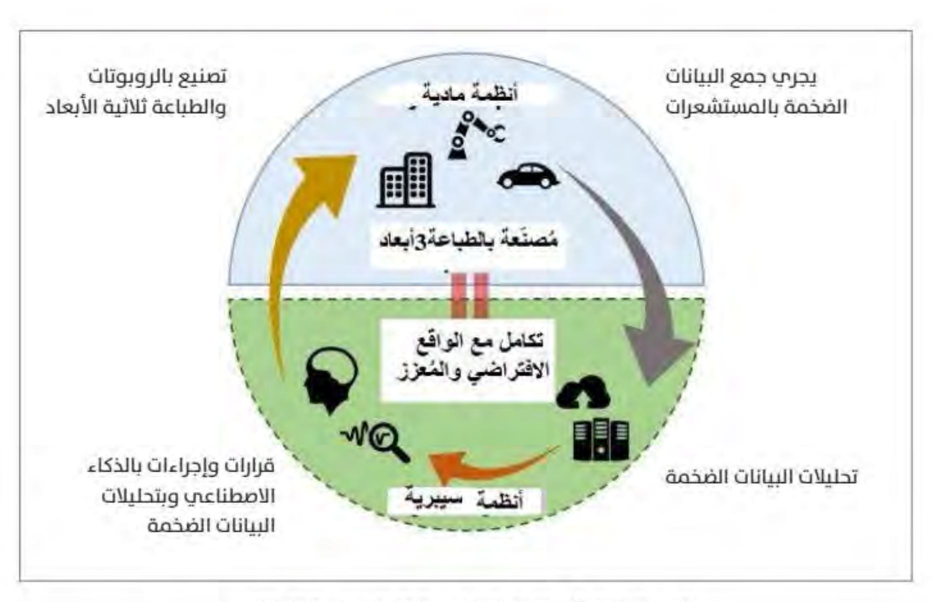




الرسم المعلوماتي 2 : أنظمة مادية

ورفع كفاية حياته من خلال الحوسبة، والاتصالات، والتحكم. وهي عناصر تمكين رئيسة للتطورات التقانية المستقبلية. وتشمل الفرص والتحديات البحثية تصميم وتطوير الجيل التالي من الطائرات الذاتية من دون طيار واستثمار الفضاء والمركبات الهجينة التي تعمل بالغاز والكهرباء والمركبات ذاتية القيادة بالكامل والأطراف الاصطناعية التي تسمح لإشارات من الدماغ بالتحكم في الأشياء المادية عن بعد، وبالإضافة إلى الأمن والتنمية المستدامة للمجتمعات (الرسم المعلوماتي -4).

النظام السيبري هو أكثر من مجرد برمجيات وأكثر من مجرد اتصالات وأكثر من مجرد حوسبة مدمجة. بل ينطوي على تكامل بين أربعة أركان: الحوسبة والاتصالات والمستشعرات والتحكم



الرسم المعلوماتي 4 : التفاعل المتبادل بين النظام السيبري والنظام المادي

وبالنسبة إلى تطور الصناعات التحويلية جرى الانتقال من النموذج التقليدي (تحقيق الربح من بيع المنتجات) إلى طراز جديد من تحقيق الربح من خلال الخدمات ككل بما في ذلك خدمات ما بعد البيع، والإنتاج الضخم حسب الطلب المطابق لاحتياجات المستهلكين الفردية. وفي المركبات المتصلة والقيادة الآلية المتطورة سيكون من الممكن جعلها مثل الهواتف الذكية، بتحقيق القيادة الآلية بالكامل مما سيجعل المركبة المتحركة غرفة معيشة. وفي مجال الصحة، يجري إدارة الصحة عن طريق الأجهزة القابلة للارتداء ومراقبة الحالة الصحية في الوقت الفعلي واستخدام نتائج التحليلات الطبية والعلاج الوقائي عن بعد دون مشقة الانتقال.

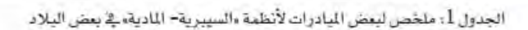
مبادرات التحول إلى الأنظمة السيبرية-المادية

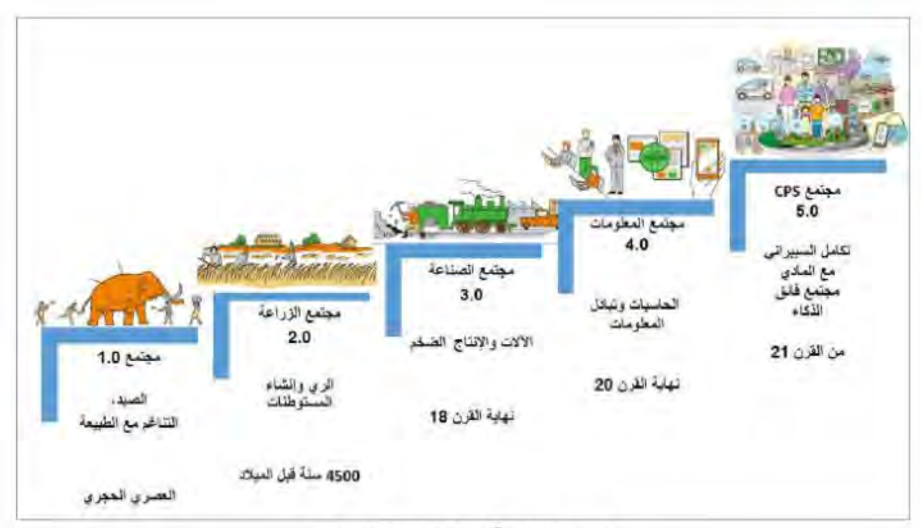
وتم إنشاء نماذج تجارية مبتكرة للأنظمة «المادية-السيبرية» في بعض البلاد المتقدة بقيادة الشركات الأوروبية والأمريكية التي غيرت من الهياكل الصناعية التقليدية بشكل جذري. وفي هذا النسق، أطلقت اليابان مبادرة «مجتمع 5.0» لبناء مجتمع الرفاهية باستخدام هذه الأنظمة (الجدول -1).



التحول إلى مجتمع 5.0 يتطلب معالجة جذرية لما يسمى "الجدران الخمسة": الوزارات والوكالات، والنظام القانوني، والتقانات، والموارد البشرية، والقبول الاجتماعي، لتعزيز تعاونها في الابتكار المفتوح في هذه المبادرة

البلد	المبادرة
ألمانيا «إنداستري» ٤٫٠	أطلقت ألمانيا مبادرة «Industrie4.0» عام 2010 في «إستراتيجيتها عالية التقنية لعام 2020» في مجالات الصناعات التحويلية. وتهدف المبادرة إلى استخدام أحدث التقانات، بما في ذلك «إنترنت أشياء الخدمات» وتكامل الأنظمة السيبرية المادية من أجل تعزيز الإنتاجية والكفاية ومرونة عمليات الإنتاج ومن ثم النمو الاقتصادي وإصلاح سلاسل التوريد وإيجاد قيمة مضافة. وتهدف أيضًا إلى تعزيز القدرة التنافسية كقاعدة إنتاج ذات قيمة مضافة عالية، وكقاعدة تصدير للآلات والوحدات اللازمة للتصنيع في جميع أنحاء العالم[2].
الولايات المتحدة (إنترنت صناعي)	في عام 2012، تبنت شركة «جنرال إلكتريك» نظام «الإنترنت الصناعي»[3]، من خلال الجمع بين المعدات الصناعية وبرامج تحليلات البيانات الضخمة من المستشعرات. ويتم إنشاء قيم إضافية مثل تخفيض التكلفة ورفع الكفاية. ويغطي نظام الإنترنت الصناعي خمسة مجالات تشمل التصنيع والطاقة والرعاية الصحية والقطاع العام والنقل ونشر منصة برمجية مشتركة «Predix بريدكس» أيضًا.
إستونيا (إي-إستونيا)	منذ عام 2000 تقريباً، قامت دولة «إستونيا» بتعزيز سياسة «e-Estonia»4 التي تهدف إلى جعل البلد بأكمله دولة معلوماتية الاتجاهات بحيث تُصبح كل الخدمات المادية تجري إلكترونيًا بما في ذلك الديمقراطية الإلكترونية والحكومة الإلكترونية والأمن السيبري. فمثلاً يتم إصدار بطاقة هوية شخصية واحدة لجميع الأفراد الذين تزيد أعمارهم عن 15 عامًا وحملها إلزاميًا للحصول على جميع الخدمات العامة عبر الإنترنت بفاعلية. ويمكن استخدام بطاقة الهوية الواحدة هذه كرخصة قيادة وبطاقة تأمين صحي، كما أنها تُستخدم في أكثر من 3000 خدمة من القطاع الخاص مثل تسجيل الشركات الجديدة ودفع الضرائب أيضًا.
سنغافورة أمة ذكية	من أجل أن تصبح «سنغافورة» أول بلد ذكي في العالم، تناولت إستراتيجيته الوطنية «أمة ذكية» 5 تركيب عدد من أجهزة الاستشعار في جميع أنحاء البلاد إذ يتم تبادل البيانات في الوقت الحقيقي من قبل الوزارات والمكاتب الحكومية لتحقيق إنشاء أمة آمنة ومريحة للعيش. ويجري تنفيذ التطبيقات وخدمات المواطنين المختلفة عبر منصة الأمة الذكية «Smart Nation Platform». لقد حددت «سنغافورة» الكثير من المشاريع الوطنية الإستراتيجية الرئيسة للتحول إلى أمة ذكية: • الهوية الرقمية الوطنية: للمواطنين والشركات لإجراء التعامل الرقمي بطريقة مريحة وآمنة؛ • المدفوعات الإلكترونية: للسماح للجميع بسداد المدفوعات بطريقة بسيطة وسريعة وسلسة وآمنة؛ • منصة استشعار للأجهزة الذكية: نشر أجهزة الاستشعار وأجهزة إنترنت الأشياء التي ستجعل المدن أكثر قابلية للعيش المريح والآمن؛ • التنقل في المناطق الحضرية الذكية: الاستفادة من البيانات والتقانات الرقمية، بما في ذلك الذكاء الاصطناعي والمركبات ذاتية القيادة، لتعزيز أداء النقل العام؛ • لحظات من الحياة: تجميع الخدمات الحكومية من الوكالات الحكومية المختلفة، وتوفيرها للمواطن في لحظات مختلفة من حياته في خطوة واحدة.
الاتحاد الأوروبي خارطة طريق «سي بي إس» CPS	يهدف مشروع «خارطة الطريق والإستراتيجية الأوروبية للأنظمة المادية السيبرانية» ٦ إلى دمج ورفع كفاية أوروبا في الحوسبة المدمجة والمتنقلة وفي التحكم في الشبكات المدمجة. الهدف الرئيس من المشروع هو وضع إستراتيجية للبحوث والابتكار للأنظمة المادية السيبرية (سي بي إس) لضمان القدرة التنافسية لأوروبا في هذا المجال الناشئ. وسيقوم المشروع بشكل منهجي بمسح وتحليل وتقييم الأهمية الاقتصادية والتقانية والعلمية والمجتمعية للأنظمة «المادية-السيبرنية» في أوروبا وتقديم تصنيف منهجي لنطاق «سي بي إس»؛ ونمزجة الأسواق والجهات الفاعلة الخاصة بها؛ وتطوير تحليل منظم وتقييم للتقانات الأساسية والحالة الراهنة في العلوم والتقانة؛ وتحليل الآثار التقانية والاقتصادية والاجتماعية المستقبلية، وتقييم التحديات والاختناقات والمخاطر على البحث والتطوير.


الجدول 1: ملخص لبعض المبادرات لأنظمة «السيبرية- المادية» في بعض البلاد



الرسم المعلوماتي 5 : تطور المجتمعات البشرية

المجتمع 5.0 لأمن ورفاه اليابانيين

أطلق مجلس الوزراء الياباني مبادرة مستقبلية تدعى «المجتمع 5.0»[7] . وفي ذلك يسعى اليابانيون إلى إيجاد مجتمع مستدام الأمن والرفاه من خلال تكامل الأنظمة المادية-السيبرية وتتميز المبادرة بالربط مع أهداف الأمم المتحدة للتنمية المستدامة. ويمكن تعريف مجتمع 5.0 على أنه: «مجتمع متمركز حول الإنسان يوازن بين التقدم الاقتصادي وحل المشكلات الاجتماعية الإنسانية من خلال دمج النظام «السيبري» والنظام المادي بدرجة عالية. ويُعد المجتمع 5.0 تطوراً لما بعد المجتمعات السابقة: مجتمع الصيد (مجتمع 1.0)، ثم المجتمع الزراعي (مجتمع 2.0)، ثم المجتمع الصناعي (مجتمع 3.0)، ثم مجتمع المعلومات (مجتمع 4.0)، (الرسم المعلوماتي -5).

لقد دخلت اليابان عصرًا امتد فيه عمر الإنسان الياباني إلى 100 عام (بسبب التقدم في العلوم والتقانة والابتكار) والذي شكّل مشكلة اجتماعية واقتصادية. لذلك أصدر اتحاد الأعمال الفيدرالي الياباني «كيدانرين» Keidanren المراجعة الخامسة من ميثاق سلوك المؤسسات خلال نظام بيئي تعاوني يجمع بين أفكار من الصناعة، والتقانة، والأكاديميين والمواطنين من أجل تحقيق أهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة السبعة عشر[8] بالتحول نحو مجتمع 5.0)كما يلخصه الرسم المعلوماتي-6 (وعلى الرغم من أن العلوم والتقانة والابتكار عززت إلى حد كبير من تعزيز نمط الحياة المريح، إلا أنها قد زادت أيضًا من ناحية أخرى من بعض التعقيدات الاجتماعية، وكشفت بعض السلبيات في جوانب المجتمع الرقمي، مثل تدهور الخصوصية والأمن. والتحول إلى مجتمع 5.0 يتطلب معالجة جذرية لما يسمى «الجدران الخمسة»: الوزارات والوكالات، والنظام القانوني، والتقانات، والموارد البشرية، والقبول الاجتماعي، لتعزيز تعاونها في الابتكار المفتوح في هذه المبادرة.



الرسم المعلوماتي6 : مفهوم التحول إلى مجتمع 5.0 الياباني من خلال نظام بيئي تعاوني بين الصناعة، والتقانة، والأكاديميين، والمواطنين من أجل تحقيق أهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة.

الرموز–ب ض: بيانات ضخمة[9]، إ ش: إنترنت الأشياء، إس إم إي: شركات صغيرة أو متوسطة، ط3: طباعة ثلاثية الأبعاد، بكيه أي: البنية التحتية للمفتاح العام (أمن المعلومات)، إيدج: تقنية رقمية للاتصالات المتنقلة، في أر: واقع افتراضي، إي أر: ذكاء اصطناعي، درون: طائرة صغيرة موجهة دون طيار، إم أر: سجلات طبية رقمية، طلب: حسب الطلب، 5G: الجيل الخامس للاتصالات، بلوكتشين[10]: تقانة قاعدة بيانات موزعة تتميز بالمحافظة على البيانات المخزنة بها ولا تحتاج إلى وسيط في التعاملات.

ويقدم مجتمع 5.0 نموذجًا تنمويًا لحل المشكلات الاجتماعية وكذلك لبناء مستقبل أفضل للشعب الياباني ويساهم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة بدمج الأنظمة المادية مع الأنظمة السيبرانية وتلاقي الذكاء البشري مع الذكاء التقاني[11]. فعلى سبيل المثال يمكن القضاء على الجوع[12] بزيادة إنتاج الطعام عن طريق الزراعة الذكية باستخدام تقانة «إنترنت الأشياء»، والذكاء الاصطناعي، وتحليلات البيانات الضخمة، وكذلك الأغذية الذكية التي تنتجها التقانة الحيوية المتطورة. وتحقيق صحة جيدة ورفاه بتطوير نظام إنذار مبكر للوقاية من الأمراض المعدية عن طريق الجمع بين



أنواع مختلفة من البيانات المرصودة، وتبادل المعلومات إلكترونيًا ولحظيًا بين مستخدمي البيانات الطبية، فضلًا عن الرعاية الطبية عن بعد. وكذلك استخدام الذكاء الاصطناعي والروبوتات في التمريض لدعم استقلال المرضى وأيضًا، يمكنك قياس وإدارة البيانات الصحية عن بعد في المنزل، لذلك لم يعد للمسنين حاجة إلى زيارة المستشفيات بشكل متكرر. ومع أنظمة التعلم الإلكتروني باستخدام أحدث التقانات يُصبح التعليم عالي الجودة وفي متناول الجميع في أي وقت وأي مكان وأكثر فاعلية. ويجري تمكين المرأة من الوصول إلى التعليم والمعلومات عبر الإنترنت وإتاحة الفرص للنساء لتكوين شركات ناشئة عن طريق استخدام تقانة المعلومات والاتصالات. وسَهُل الوصول إلى طاقة نظيفة وبأسعار معقولة بإدارة إمدادات الطاقة الكهربائية من خلال بناء أنظمة الشبكات الكهربية الذكية.

ويساهم استخدام القيادة الذاتية للمركبات وسيارات الأجرة وحافلات النقل العام في حل مشكلات التنقل ومواقف السيارات. وتتحسن كفاية التوزيع والخدمات اللوجستية عن طريق ابتكارات مثل شاحنة بضائع بسائق واحد في قافلة باستخدام سيارة ذاتية القيادة وباستخدام الطائرات من دون طيار (درون Drone). وسيجري استخدام أجهزة الاستشعار، والذكاء الاصطناعي والروبوتات لتفتيش وصيانة الطرق والجسور والأنفاق والسدود في مراحل متقدمة. وفي مجال المالية، تُستخدم تقانة "بلوكتشين" في تحويل الأموال مباشرة دون وسيط مثل البنوك، وتعزيز الدفع غير النقدي. التحويلات الخارجية مرهقة لأن عليك قضاء وقت طويل في الانتظار ودفع الرسوم المصرفية، لكن سوف تقلل تقانة "بلوكتشين" من الوقت والتكلفة في حين تضمن السلامة في التعاملات المالية العالمية.

في محاولة لتحسين الإنتاجية وتقديم الدعم للعمال المسنين (طول العمر مشكلة سكانية يابانية) أطلقت وزارة الأراضي والبنية التحتية مبادرة «البناء الإنترنتي i-Construction» لاستخدام تقانة المعلومات والاتصالات والآلية في قطاع الإنشاءات ليحقق تنمية مدن ومجتمعات مستدامة، وإنشاء مدن ذكية تتلاءم فيها الراحة والسلامة والكفاية الاقتصادية ليحقق عمليات إنتاجية واستهلاكية ذات مسؤولية من المواطنين والحكومة دون إفراط ولا تفريط.

يشير مصطلح الأنظمة "المادية-السيبرية" إلى جيل جديد من الأنظمة المتكاملة في القدرات الحوسبية والمادية التي يمكن أن تتفاعل مع البشر وتوسيع قدراته ورفع كفاية حياته من خلال الحوسبة، والاتصالات، والتحكم

ويمكن حل مشكلات تغير المناخ بالمحاكاة المبنية على تحليلات البيانات الضخمة والأرصدة وغيرها من الملاحظات باستخدام الحوسبة عالية الأداء. ويستخدم الاستشعار عن بعد وبيانات «الأوقيانوغرافيا» (علم المحيطات) لرصد وإدارة جودة المياه، والغابات، وتدهور الأراضي، والتنوع البيولوجي، وما إلى ذلك. وبصفة عامة اقتحمت التقانات السيبرانية الحديثة جميع المجالات المدنية في مجتمع -5.0 مثل الأعمال المالية، والتأمين، والنقل، والحضر، والبنية التحتية، والتعليم والرياضة والأزياء والطاقة والإعلانات والإعلام والصحة والبيئة والأطعمة والقانون والوظائف والحكومة... إلخ. وتتوافر لدى اليابان العناصر اللازمة لتجعل مجتمع 5.0 واقعًا مثل توافر البيانات الضخمة والبنية التحتية الصناعية والتقانية والبحثية وفوق ذلك ثقافة العمل، ومن أهمها (الجدول -2).

الجدول 2 : الحمض النووي لثقافة العمل اليابانية وأمثلة مناظرة في الثقافة الإسلامية

عناصر الثقافة اليابانية	المناظر في الثقافة الإسلامية (مثال)
الولاء، لمكان العمل والوطن	الولاء لغةً: القُرْب، الحُب والنُّصْرة. والولاء شرعًا: لا إله إلا الله، وحُبُّ ونصرة الله تعالى ورسوله والإسلام وأتباعه.
الصدق	حديث: (عَلَيْكُمْ بِالصِّدْقِ، فَإِنَّ الصِّدْقَ يَهْدِي إِلَى الْبِرِّ، وَإِنَّ الْبِرَّ يَهْدِي إِلَى الْجَنَّةِ).
الأمانة	«وَالَّذِينَ هُمْ لِأَمَانَاتِهِمْ وَعَهْدِهِمْ رَاعُونَ» المؤمنون/٨
اتقان العمل	حديث: (إنَّ الله تعالى يُحبُّ إذا عملَ أحدُكمْ عملًا أنْ يُتقنَهُ).
الصبر	«يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اسْتَعِينُوا بِالصَّبْرِ وَالصَّلَاةِ إِنَّ اللَّهَ مَعَ الصَّابِرِينَ» البقرة /١٥٣
التعاون كفريق	تأمل في فضل صلاة الجماعة وفضل الجماعة.
النظام	تأمل في معاني صلاة الجماعة، تسوية الصفوف وعدم تخطي الرقاب.
النظافة العامة	تأمل في معاني صلاة الجماعة، وحديث «إماطة الأذى عن الطريق صدقة».
الالتزام	تأمل في معاني الصلاة، وأداء الفرائض لوقتها.
الإيثار	«يؤثرون على أنفسهم ولو كان بهم خصاصة»، الحشر/٩
التفكير خارج الصندوق	حديث: (الحكمة ضالة المؤمن).
العمل الدؤوب لساعات طويلة	حديث: (فضل العامل على العابد).

المصادر

1- الفرق بين فاعل وفعّال هو أن فاعل تعني فاعلاً لإنجاز عرض ما، أو تحقيق النتيجة المقصودة أو المتوقعة، بينما فعّال تعني الأداء بأفضل طريقة ممكنة بأقل قدر من إهدار الوقت والجهد.

2- http://cutt.us/eYlk2

3- http://cutt.us/ebBCc

4- http://cutt.us/kWRVA

5- http://cutt.us/4NOpu

6 http://cutt.us/iINTY

7 http://cutt.us/YpHd3

8 http://cutt.us/pa4zV

9 http://www.alfaisal scientific.com/?p=2093

10 http://www.alfaisal scientific.com/?p=2638

11 http://www.alfaisal scientific.com/?p=217

12- نحو 11% من سكان العالم يعانون الجوع https://www.wfp.org/hunger%20



حياته العلمية:

فؤاد سزكين باحث تركي- ألماني، تخصص في التراث العلمي العربي والإسلامي. ولد في بتليس Bitlis بتركيا في 24 أكتوبر 1924م، وتوفي في إسطنبول في 30 يونيو 2018م. كان ينوي دراسة الهندسة والتقنيات بعد المرحلة الثانوية، ولكنه عدل عن هذا بعد أن تعرف إلى المستشرق الألماني «هيلموت ريتر» (1891-Hellmut Ritter (1971، أستاذ فقه اللغات الشرقية في جامعة إسطنبول والذي وجّهه إلى تعلم اللغات ودراسة تاريخ العلوم عند العرب والمسلمين، واقترح عليه أن يعيد تنظيم الكتاب الشهير بعنوان «تاريخ الأدب العربي» الذي ألفه «كارل بروكلمان» .C (1868-Brockelmann (1956 في مجلدين بين سنوات 1898-1902م. يقول سزكين:

«لقد كنت أدرس في جامعة إسطنبول سنة 1942م إلى سنة 1947م على المستشرق الشهير «ويتر» الذي أدين له بفضل كبير في دراستي للعلوم الإسلامية. وطالما سمعت منه أن كتاب «بركلمان» لا يشتمل على كثير من نوادر المخطوطات في مكتبات إسطنبول، وهذا ما دفعني إلى التفكير في تذييل كتاب بروكلمان.. ومضيت في جمع المواد إلى سنة 1958م، إذ بدا لي أن تذييل كتاب بروكلمان يجب أن نوسع حدوده بناءً عل ثبت المخطوطات العربية في المكتبات المعروفة في العالم».

فؤاد سزكين..

مؤرخاً لعلوم الحضارة العربية الإسلامية

أ. د. أحمد فؤاد باشا

عضو مجمع اللغة العربية بالقاهرة

وسعى فؤاد سزكين وراء تحقيق هذا الأمل بالقيام برحلات متعددة، ثم شرع في التأليف سنة 1961م، إذ تبين له بعد سنتين أن تذييل كتاب بروكلمان ليس له فائدة كبيرة، وإنما يجب أن يجدد عمل بروكلمان بالاعتماد على المواد التي لم تكن معروفة لديه.

وهداه تفكيره إلى أن كتابه يجب أن يكون مستقلاً عن كتاب بروكلمان، ويجب عليه أن يهتم بتأريخ الفكر وبمسألة تطور العلوم العربية الإسلامية بقدر ما تتيح له ذلك دراسات المتخصصين ودراساته الشخصية، ومضى في تأليف موسوعته الشهيرة «تاريخ التراث العربي» بدءاً من سنة 1967م، وبلغ عدد مجلداتها حتى وفاته سبعة عشر مجلداً.

وهو يرى مهمته في أن يبين إسهامات العرب والمسلمين في تاريخ العلوم العامة، فيعطيهم بذلك ثقة بالنفس، ويبينه أيضاً للغربيين فيدركون أن ازدهار العلم الحديث يعزى أساساً للإنجازات الإسلامية.

وقد كان لحصوله على جائزة الملك فيصل العالمية في الدراسات الإسلامية عام 1979م أثر كبير في دفع جهوده الحثيثة نحو تحقيق الأهداف التي يصبو إليها.

منهجه في التعامل مع التراث العربي والإسلامي

انطلق فؤاد سزكين في تعامله مع التراث العربي والإسلامي من مبادئ ومرتكزات فكرية تؤصل لبنْية هذا التراث ووحدته ككل لا يتجزأ في السياق التاريخي والحضاري الشامل، وتمهد لبلورته وصياغته ونشره باللغات الحية للتعريف به والحث على دراسته والوقوف على حقيقة دوره المعرفي التنويري في مسيرة الحضارة الإنسانية. وكان يرى أن تحقيق ذلك كله يحتاج إلى التمكن من لغات مختلفة للإحاطة بمصادر التراث المتنوعة والحصول عليها من مظانها المتناثرة في أنحاء العالم.

وقد حرص المستعرب التركي الألماني فؤاد سزكين على أن يوضح رأيه في الاستشراق والمستشرقين ويحدد موقفهم من التراث العربي، بعد أن صنّفهم بحسب مواقفهم إلى قسمين: جاحد ومنصف، واستعرض تياراتهم منذ بدأت ظاهرة الاستشراق في النصف الأول من القرن السابع عشر الميلادي، وكان الهولندي «ياكوب جوليوس» Jacobus Golius أول اسم معروف في هذا



فؤاد سزكين





المضمار جمع في مدينة ليدن مجموعة من المخطوطات العربية نشر بعضها بين سنوات 1623-1656م. ومع زيادة الاهتمام بالعمل الاستشراقي ظهر في أواسط القرن التاسع عشر مستشرقون يؤلفون بعض المراجع في العلوم العربية، واتسعت حدود الدراسات الاستشراقية في القرن العشرين سنة بعد سنة، حتى اضطر بروكلمان إلى أن يُعدّ ملحقاً لكتابه في ثلاثة مجلدات، صدرت بين سنوات 1937-1942م.

انطلق فؤاد سزكين في تعامله مع التراث العربي والإسلامي من مبادئ ومرتكزات فكرية تؤصل لبنْية هذا التراث ووحدته ككل لا يتجزأ في السياق التاريخي والحضاري الشامل، وتمهد لبلورته وصياغته ونشره باللغات الحية للتعريف به والحث على دراسته

وكان الاعتقاد السائد- فيما يرى فؤاد سزكين- أن تاريخ العلوم العربية والإسلامية لا يمكن أن يكتب إلا بعد أن يُعدّ ثَبْت بأعمال المسلمين والعرب في مختلف العلوم. وإن هذا العمل أيضاً ينبغي أن تسبقه دراسات لمسائل جزئية تستغرق قرناً كاملاً على الأقل. ولا يزال هذا الاعتقاد سائداً حتى يومنا هذا.

وينبه فؤاد سزكين إلى عنصر أساسي من العناصر البنيوية للعلوم العربية في العصر الإسلامي وهو الدافع الديني الذي أسهم إلى حد كبير في محاولة المسلمين أخذ ما لدى غيرهم من الأمم من علوم ومعارف دون عوائق.. وهذا الدافع يتضح فيما أوجزه «فرانس روزنتال» في كتابه المسمى «استمرار علوم الإغريق القدماء في الإسلام»، إذ قال: «ليس يكفي الدافع النفعي العملي، أو النظري، ليعلل لنا ظاهرة العملية الواسعة لترجمة الكتب الأجنبية، بل لا بد من فهم موقف الدين الإسلامي ذاته من العلم... وموقفه هذا كان المحرك الكبير، لا للحياة الدينية فحسب، بل للحياة الإنسانية في



جميع جوانبها، وموقف الإسلام هذا هو الدافع الأكبر في السعي وراء العلوم، وفي فتح الأبواب للوصول إلى المعارف الإنسانية، ولولاه لانحصرت الترجمة في أشياء ضرورية للحياة العملية وحدها».

وقد أفضت مرحلة الأخذ من الثقافات الأخرى، ثم مرحلة الاستيعاب والتمثل، إلى مرحلة الإبداع الدال على قدرة علماء الحضارة العربية الإسلامية على أن يصلوا إلى أكثر مما وصل إليه السابقون. وهنا يدرك المفكر المسلم فؤاد سزكين تميُّز النظرة الإسلامية إلى أصحاب تلك المواريث العلمية القديمة عن نظرة اللاتين عندما نقلوا العلوم عن الآخرين، خاصة علوم العرب والمسلمين، ويقدم تصوراً جديداً لمفهوم مصطلح «النهضة الأوروبية» The Renaissance وطبيعة الأخذ والعطاء بين الثقافات قديماً وحديثاً.

طبيعة التفاعل الحضاري وفقه مصطلح «النهضة»:

يشير مؤرخ العلوم الإسلامية الدكتور فؤاد سزكين إلى الموقف المتميز للمسلمين عندما أخذوا من علوم الحضارات القديمة، وكان من ثمرات هذا الموقف التمثل المبكر والإبداع في ميادين هذه العلوم وتطبيقاتها، فيقول: «إن عملية الأخذ والتمثيل قد تمت لدى اللاتين على غير الصورة التي تمت بها عند العرب، ذلك أن المسلمين اهتدوا إليها بواسطة الذين اعتنقوا الدين الإسلامي، وواسطة مواطنيهم أصحاب المعارف



حرص سزكين على أن يوضح رأيه في الاستشراق والمستشرقين ويحدد موقفهم من التراث العربي، بعد أن صنّفهم بحسب مواقفهم إلى قسمين: جاحد ومنصف، واستعرض تياراتهم منذ بدأت ظاهرة الاستشراق في النصف الأول من القرن السابع عشر الميلادي

الأجنبية. أما عند اللاتين فكانت على صورة أخرى. لقد كانوا- أعني اللاتين- مضطرين إلى أخذ المعارف، وإلى أخذ أنظمة المؤسسات المختلفة، وإلى أخذ أساليب الجامعات وبرامجها من الأعداء السياسيين والدينيين. لقد كانوا يشعرون بشعور المعاداة والبغضاء تجاه من يأخذون عنهم، وانعكس ذلك على عملية الأخذ بصورة عقد نفسية، وطبيعي بعد هذا أن يفقدوا عنصري الوضوح والصراحة، وهما العنصران الأصليان في عملية أخذ المسلمين عند الآخرين».

ويعلق أ. د. محمد عمارة على هذا النص في مقال بمجلة الأزهر بعنوان «أضواء على حقائق الإسلام» بقوله: «نعم.. لقد كان اللاتين- إبان نهضتهم- يأخذون عمن يعدونهم «أعداء».. وعمن يعدونهم دونهم في سلم الإنسانية، ولذلك افتقر نقلهم- كما يقول الدكتور سزكين- إلى الوضوح والصراحة، فلم يذكروا المصادر ولا الأسماء التي نقلوا عنها في الأغلب الأعم، فكان نقلاً أقرب ما يكون إلى «السرقة»! بينما كان النقل الإسلامي

ياكوب جوليوس



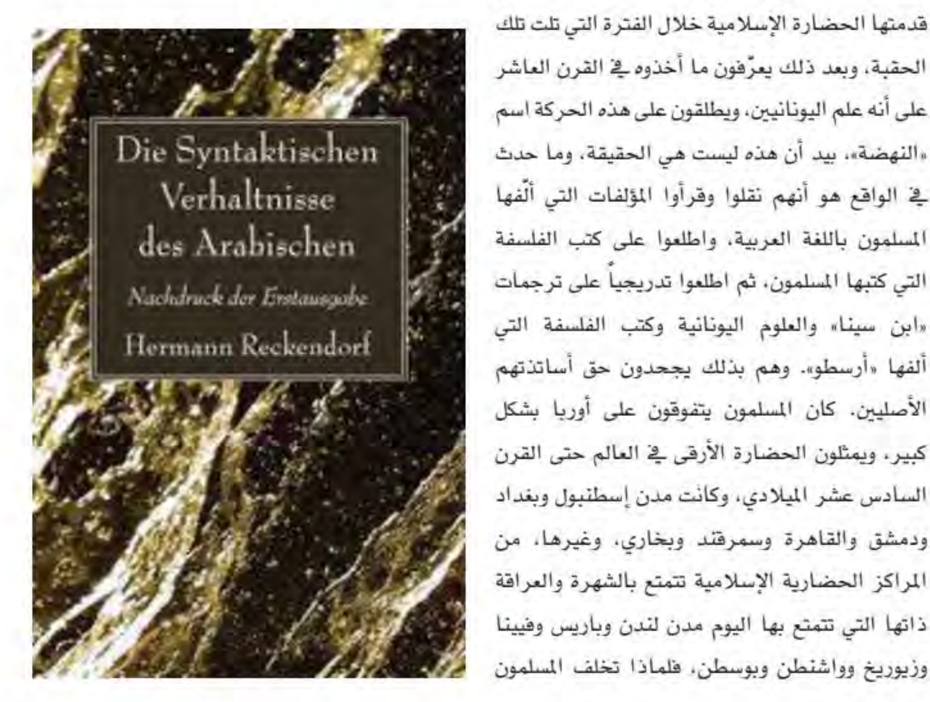
لقد كانوا اللاتين مضطرين إلى أخذ المعارف، وإلى أخذ أنظمة المؤسسات المختلفة، وإلى أخذ أساليب الجامعات وبرامجها من الأعداء السياسيين والدينيين. لقد كانوا يشعرون بشعور المعاداة والبغضاء تجاه من يأخذون عنهم

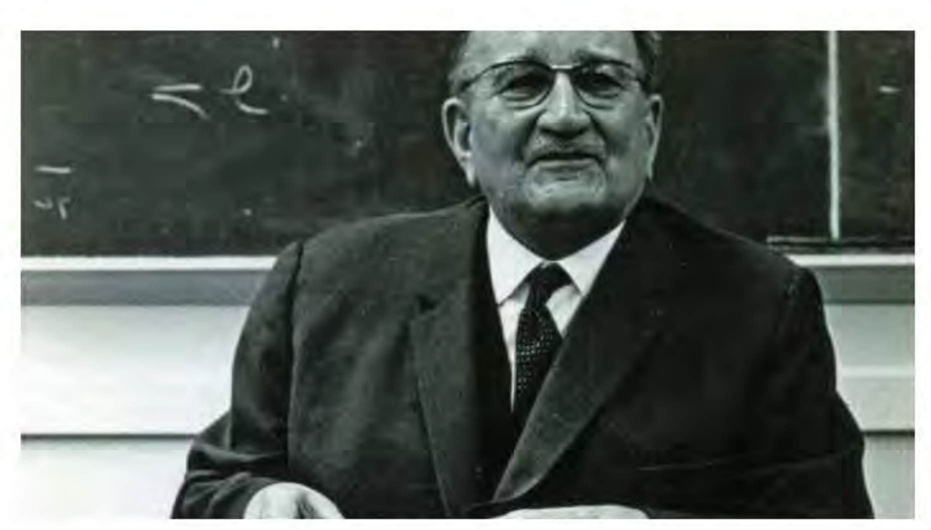
واضحاً صريحاً موثقاً، فهم يقومون بواجب ديني، هو الإحياء لمواريث الإنسانية، وينهضون بفريضة إلهية هي النظر في آثار الأمم والشعوب والقراءة لآيات الله المبثوثة في الأنفس والآفاق، والتي نظر فيها الأولون الذين ينقل عنهم المسلمون.. وذلك فضلاً عن أن هذا النقل إنما كان يتم من مراكز علمية وحضارية كانت جزءاً من دار الإسلام، ويقوم به مسلمون أو أهل كتاب، هم جميعاً أمة واحدة تعيش في دار الإسلام».

ويقول فؤاد سزكين، محللاً واقع العلم العربي وحقيقة المفهوم المضلّل لما يسمى «عصر النهضة الأوروبية»: «كان آلاف العلماء المتخصصين في مختلف فروع العلم يمتلكون معلومات سطحية للغاية فيما يتعلق بتاريخ الفرع العلمي الذي يعملون به، ونجد في تركيا- على وجه الخصوص- أجيالاً كاملة وقد تبنّت مفهوماً مُعرِضاً عن ماضينا وقيمنا الأصيلة، بل ويُرجعون أصل العلم إلى اليونان القديم، ويرون أن الغرب عاد مجدّداً إلى قيادة عالم المعرفة عن طريق صحوة كبيرة عرفت «بالنهضة» بعد سُبات دام قروناً، وهم بذلك يتغاضون عن ذكْر الحضارة الإسلامية العظيمة، حتى إن بعضهم يعدها وكأن لم تكن من الأساس؛ بمعنى أنهم يسعون لطمس الشمس وإنكارها»، ويضعون نظرية متحيزة لتفسير تاريخ العلم والحضارة.

ثم يقول: ظهر مصطلح «النهضة» فجأة أول مرة في أوربا في القرن الثامن عشر، وهناك عالم فرنسي يُدعى «إتيان جيلسون» (1884-1978) Etienne Gilson يقول في كتاب ألفه عام 1924 بعنوان «الفلسفة في العصر الوسيط - أضواء كاشفة على عصر الظلمات»: إن مصطلح النهضة كلمة اختلقها أساتذة الجامعات الأوربية بعد تفكير عميق خلف الكواليس، وهو مصطلح ليس له أدنى علاقة بالواقع، غير أنه تعبير مصطنع أُوجِد بالقوة من أجل قمع الحقيقة؛ فالنهضة كلمة مختلفة تماماً، ولا يوجد شيء يحمل اسمها في الحقيقة، وهم يستخدمون كلمة «النهضة» وفق هذا المعنى القائل: «إن اليونانيين لديهم مخزون علمي هائل»،- وهذا ما نؤمن به نحن أيضاً- ثم تستمر فترة القرون الثمانية أو التسعة التي تلت هذه الحقبة، ومن ثم لا يقبلون المساهمات العلمية التي قدمتها الحضارة الإسلامية خلال الفترة التي تلت تلك الحقبة، وبعد ذلك يعرّفون ما أخذوه في القرن العاشر على أنه علم اليونانيين، ويطلقون على هذه الحركة اسم «النهضة»، بيد أن هذه ليست هي الحقيقة، وما حدث في الواقع هو أنهم نقلوا وقرأوا المؤلفات التي ألّفها المسلمون باللغة العربية، واطلعوا على كتب الفلسفة التي كتبها المسلمون، ثم اطلعوا تدريجياً على ترجمات «ابن سينا» والعلوم اليونانية وكتب الفلسفة التي ألفها «أرسطو». وهم بذلك يجحدون حق أساتذتهم الأصليين. كان المسلمون يتفوقون على أوربا بشكل كبير، ويمثلون الحضارة الأرقى في العالم حتى القرن السادس عشر الميلادي، وكانت مدن إسطنبول وبغداد ودمشق والقاهرة وسمرقند وبخاري، وغيرها، من المراكز الحضارية الإسلامية تتمتع بالشهرة والعراقة ذاتها التي تتمتع بها اليوم مدن لندن وباريس وفيينا وزيوريخ وواشنطن وبوسطن، فلماذا تخلف المسلمون بعد ذلك وتطورت أوربا؟!». ويدحض سزكين بكل قوة زعم الكثيرين بأن الدين هو الذي تسبب في تخلفنا، ويفنّد هذا الزعم من عدّة وجوه.

وأشار سزكين في هذا الصدد إلى كتاب «النهضة في الإسلام» Die Renaissance de Islams الذي ألفه المستشرق السويسري الألماني «آدم متز» Adam Metz (1869-1917م)، والذي تناول الأدب العربي في القرن الرابع الهجري وما تلاه، ثم تم نشره بعد وفاة مؤلفه من قبل «هيرمان ريكندورف» - Hermann Reckendorf سنة 1922م، وترجم إلى لغات مختلفة، منها الإنجليزية، والتركية، والفارسية، وترجمه إلى اللغة العربية «محمد عبدالهادي أبو ريدة» بعنوان «الحضارة الإسلامية في القرن الرابع الهجري أو عصر النهضة في الإسلام» (1360هـ/1941م).





إتيان جيلسون

ويعد هذا الكتاب أنموذجاً لتيار استشراقي إنساني بدأ بموجة جديدة من الترجمة عن العربية والفارسية والتركية أواسط القرن السابع عشر الميلادي، أي عقب مرور نحو قرن ونصف القرن على بدء موجة الترجمة الكبيرة من العربية إلى اللاتينية، اتضح معها تدريجياً أن هناك خبرة علمية كبيرة يلزم نقلها عن العالم الإسلامي إلى أوربا لدخول عصر النهضة. وقاد هذا الاهتمام إلى بلورة تيار «المستشرقين» أصحاب النزعة الإنسانية في التعرف إلى علوم الشرق وترجمتها إلى اللغات الأوروبية، وإجراء الدراسات حولها، وإظهار قيمتها في تاريخ العلم والحضارة.

> يقرر فؤاد سزكين أن المستشرقين ذوو النزعة الإنسانية بذلوا جهوداً كبيرة في التعريف بالتراث الثقافي للعالم الإسلامي، ونشروا حتى اليوم مئات الكتب والمجلدات باللغات العربية والفارسية والتركية، وترجموا جزءاً كبيراً منها إلى اللغات الأوروبية

ويقرر فؤاد سزكين أن هؤلاء المستشرقين بذلوا جهوداً كبيرة في التعريف بالتراث الثقافي للعالم الإسلامي، ونشروا حتى اليوم مئات الكتب والمجلدات باللغات العربية والفارسية والتركية، وترجموا جزءاً كبيراً منها إلى اللغات الأوروبية، وأجروا الدراسات والأبحاث وثمّنوها، كما نشروا أعمالاً خاصة بالسير الذاتية والببليوجرافية، وألفوا عدداً من الموسوعات الإسلامية، وجمعوا كتب المخطوطات المهملة في العالم الإسلامي، ونقلوها إلى عدد من المكتبات في أوربا، وأعدوا فهارس قيمة لها، ووضعوها في خدمة الباحثين والدارسين. وقد قدموا بعض المجالات بشكل مجمل أمام القارئ بصفتها «تاريخ الأدب»، وقليلاً من المجالات كتأريخ لهذه الفروع العلمية. وهكذا نجد أنفسنا- فيما يقول فؤاد سزكين- على طريق معبَّد بطريقة رائعة كي نخطو خطوات متقدمة في هذا المضمار.

الإنجازات الموسوعية والمؤسسية لفؤاد سزكين

أولاً: الأعمال الموسوعية:

1- موسوعة «تاريخ التراث العربي» التي نشرها في سبعة عشر مجلداً شملت كثيراً من الاكتشافات والإبداعات والاختراعات التي أنتجها علماء الحضارة العربية الإسلامية، وقسمها حسب التخصصات العلمية:

المجلد الأول: «العلوم القرآنية، علم الحديث، التاريخ، الفقه، علم العلوم»، طبع سنة 1967م، ونشرت ترجمته العربية في أربعة أجزاء.

المجلد الثاني: «الشعر العربي من الجاهلية إلى سنة 430 هجرية»، طبع سنة 1975 ونشرت ترجمته العربية في خمسة أجزاء.

المجلد الثالث: «الطب، الصيدلة، البيطرة، علم الحيوان»، طبع سنة 1970م ونشرت ترجمته العربية في جزء واحد.

المجلد الرابع: «الكيمياء، الزراعة، علم النبات»، طبع سنة 1971م، ونشرت ترجمته العربية في جزء واحد.

المجلد الخامس: «علم الرياضيات»، طبع سنة 1973م، ونشرت ترجمته العربية في جزء واحد.

المجلد السادس: «علم الفلك والآثار العلوية»، طبع سنة 1978م، ونشرت ترجمته العربية في جزء واحد.

المجلد السابع: «أحكام النجوم والأرصاد الجوية وما يقاربها»، طبع سنة 1979م ونشرت ترجمته العربية في جزء واحد.

المجلد الثامن: «علم اللغة والمعاجم»، طبع سنة 1982م، ونشرت ترجمته العربية في جزء واحد.

المجلد التاسع: «علم النحو»، طبع سنة 1984م.

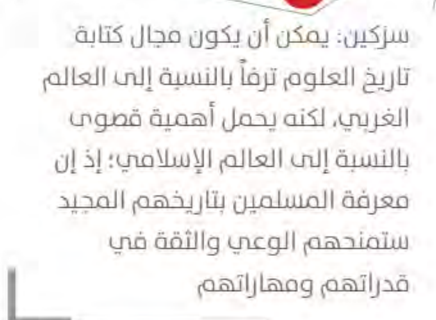
المجلدات 10-13: «الجغرافيا والخرائط»، طبعت سنة 2000م، صدرت في أربعة مجلدات حتى عام 2007م.

المجلدان 14 و 15: «الجغرافيا الأنثروبولوجية، طبعا سنة 2010م، وصدرا في جزءين.

المجلد السادس عشر: «البلاغة والنقد»، طبع سنة 2015م.

المجلد السابع عشر: «الأدب التربوي والأدب الترفيهي،





طبع سنة 2015م، بالإضافة إلى مجموعات المخطوطات العربية في مكتبات العالم.

وكان منهج سزكين في كل هذه الأعمال أن يذكر المخطوطات المتاحة عالمياً، وعدد أوراقها، وتاريخ نسخها، واسم محققها إن كانت قد حققت، ومكان نشرها وتاريخه.

2- ببليوجافيا الدراسات العربية والإسلامية في المنطقة الناطقة بالألمانية، وقد صدرت على مرحلتين: المرحلة الأولى: «صدرت في 22 مجلداً تشمل تلك الأعمال من بداياتها وحتى عام 1986م.

المرحلة الثانية: صدرت للأعمال ما بين سنتي 1986م و1994م في ثمانية مجلدات.

وهذه الببليوجرافيا بقسميها تفهرس الأعمال موضوعياً على نسق موسوعة «تاريخ التراث العربي»، أي أنها تبدأ بالدراسات حول الإسلاميات، ثم حول الإنتاج الأدبي، ثم حول التراث العلمي والثقافي بمختلف تنوعاته.

3- دورية سنوية بعنوان «مجلة تاريخ العلوم العربية-الإسلامية» لنشر دراسات سزكين وغيره من علماء معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية بجامعة فرانكفورت.

4- تناسلت الأعمال الأساسية السابقة، واستُلّت منها أعمال مهمة، مثل:

(أ) فهرس عام للمجلدات «1-9 من تاريخ التراث العربي»، صدر عام 1995م.

(ب) مجموعة دراسات المؤرخ الألماني «إلهارد فايدمان» (1852-1928) في ثلاثة مجلدات كبيرة، صدرت في عام 1984م.

(ج) موسوعة «العلم والتقنية في الإسلام»، وتقع في خمسة مجلدات صدرت بالألمانية (2003)، وبالفرنسية (2004)، وبالتركية (2006)، وبالعربية بدءاً من 2007، ثم توقفت الترجمة إلى العربية.

المجلد الأول: مدخل إلى هذه الموسوعة ويقع في 218 صفحة.

المجلد الثاني: علم الفلك عند المسلمين، ويقع في 226 صفحة.

المجلد الثالث: علوم الجغرافيا، والملاحة البحرية، والساعات الشمسية والرملية وغيرها، والهندسة والبصريات، ويقع في 212 صفحة.

المجلد الرابع: يبحث في الطب، والكيمياء، والمعادن، والأحجار الكريمة، ويقع في 228 صفحة.

المجلد الخامس: يبحث في الفيزياء، والتقنية، والهندسة المعمارية، والتقنية الحربية، والمعروفات القديمة، ويقع في 236 صفحة.

الجدير بالذكر أن أصل الكتاب بمجلداته الخمسة صدر باللغة الألمانية، ثم صدر كاملاً باللغة الفرنسية واللغة التركية، وجارٍ استكمال ترجمته إلى اللغة الإنجليزية، ولم يصدر من ترجمته العربية سوى المجلد الأول. وربما ما كان للمجلد الأول أن يصدر بالعربية لولا دعم نشره من بعض المؤسسات العربية، وفي مقدمتها جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية في الرياض، بحسب ما أشار إليه سزكين نفسه في مقدمة الترجمة العربية.

وتتميز هذه الموسوعة بروعة الإخراج، فهي تزدان بأعداد وفيرة من الصور الملونة التي تنقل القارئ إلى معايشة تطورات العلوم من خلال ما يشاهده من صور، وما يقرؤه من معلومات وشروح مفيدة.

ثانياً: الأعمال المؤسسية:

1- تأسيس معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية بجامعة فرانكفورت في عام 1982، وإنشاء وقف لدعمه. وقد نشر هذا المعهد حتى الآن ما يزيد على ألف إصدار عالمي، أغلبها باللغة الألمانية، للتعريف بإنجازات الحضارة العربية الإسلامية، ونشر دراسات مؤرخي العلوم الأوروبيين وترجماتهم حول تاريخ العلوم العربية الإسلامية. وقد تولى المعهد نشر المخطوطات العربية المهمة وغير المعروفة في طبعات طبق الأصل.

2- تضم بناية المعهد مكتبة ضخمة متخصصة وفريدة من نوعها.

3- تأسيس متحف فريد من نوعه داخل المعهد في عام 1983م، يحتوي على أكثر من 800 نسخة طبق الأصل من التقنيات الإسلامية، ونشر فهرس (كتالوج) لهذا المتحف بالأصل الألماني والترجمة الفرنسية في خمسة مجلدات.

4- تأسيس متحف مماثل في إسطنبول سنة 2008م، وإنشاء وقف لأبحاث تاريخ العلوم الإسلامية في سنة 2010م بهدف دعم أنشطة هذا المتحف.

5- الشروع في تأسيس مكتبة علمية جديدة في إسطنبول، بعد أن صُنِّفت مكتبة معهد فرانكفورت ضمن التراث الألماني القومي، وقررت الحكومة الألمانية وضع يدها عليها مقابل تعويض لفؤاد سزكين بما يزيد على ثمنها.

مقتطفات من أقوال فؤاد سزكين

- سألني «أستاذي ريتر» بعد يوم أو يومين من بدء عملي معه قائلاً: «كم ساعة تذاكر في اليوم يا فؤاد؟»



فأجبته: «أذاكر ما بين ثلاث عشرة إلى أربع عشرة ساعة يومياً»، فردّ عليّ بقوله: «لن تستطيع أن تكون عالماً بهذا الكم من المذاكرة، إذا أردت أن تكون عالماً، فعليك زيادة هذه الساعات؛ فقد كان أستاذي «إلهارد فايدمان» يذاكر ويعمل أربعاً وعشرين ساعة في اليوم، ولو كان اليوم أكثر من أربع وعشرين ساعة لكان استغلها كلها في العمل والدراسة. فبدأت بعد هذا الكلام أضاعف من عدد ساعات مذاكرتي اليومية تدريجياً حتى زدتها إلى سبع عشرة ساعة، وواصلت على هذا المنوال لفترة طويلة. ولكنني اضطررت في السنوات الأخيرة إلى تقليل عدد ساعات دراستي اليومية لتقدمي في السن».

- «كان عليّ تعلُّم عدد كبير من اللغات، وكنت على دراية بخمس لغات فقط، وكان ذلك قليلاً للغاية؛ إذ ينبغي لي الاستعداد بشكل أفضل. ولقد تعلمت الروسية بعد عامي الثالث والخمسين، والبرتغالية بعد عامي الستين، ولم أتمكن من فهم المصادر الأصلية المكتوبة بهاتين اللغتين إلا بعد ذلك».
- «حاولت التردد على جميع مكتبات العالم، بدءاً من الولايات المتحدة غرباً وحتى المكتبات الموجودة في «مدراس» الواقعة في أقصى جنوبي الهند شرقاً، ولن أبالغ إن قلت إنني اطلعت على قرابة أربعمئة ألف مخطوطة، ولم يكن يخطر ببالي أن يخرج عملي بهذا الشكل وهذه الصورة، وأن يصير مؤلَّفي هو «تاريخ التراث العربي» الذي يستند إلى جميع المخطوطات العربية الموجودة في شتى أنحاء العالم».
- «إن اتباع القرآن الكريم الذي كانت أولى كلماته وأوامره للإنسان أن: «اقرأ»».

وبالأخص الشباب منهم، لا يهتمون بالقراءة.. ألاحظ أن جميع من يسافر معي من ألمانيا على متن طائرة شركة الطيران الوطني الألمانية «لوفتهانزا» يقرؤون الكتب، لكنك تجد عند وجود أتراك بين المسافرين أن الأتراك لا يقرؤون شيئاً أبداً، وبهذه الطريقة يمكنكم التفريق بين من هو تركي ومن هو أوروبي، فمن كان بيده كتاب فهو ألماني، أما التركي فتراه إما يستمتع بالنظر من النافذة، أو يتحدث إلى من بجواره، أو أنه يغط في نوم عميق.

فلنتأمل ولنتساءل، هل يمكننا أن نحقق نهضة وتقدماً دون أن نقرأ؟!».

- «إذا أراد المسلمون أن تكون لهم مكانة مهمة في هذا العالم المتغير، فينبغي لهم أن يؤمنوا يقيناً أنّ لهم مكانةً مهمةً جداً في تاريخ العلوم الإنسانية المشتركة، كما عليهم التفكير بشكل جاد في كيفية تفسير الظروف التي تمكنهم من تكرار هذا الإنجاز».
- «... يمكن أن يكون مجال كتابة تاريخ العلوم ترفاً بالنسبة إلى العالم الغربي، لكنه يحمل أهمية قصوى بالنسبة إلى العالم الإسلامي؛ إذ إن معرفة المسلمين بتاريخهم المجيد ستمنحهم الوعي والثقة في قدراتهم ومهاراتهم».

المصادر والمراجع

1- فؤاد سزكين، محاضرات في تاريخ العلوم العربية الإسلامية، منشورات معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية في إطار جامعة فرانكفورت، جمهورية ألمانيا الاتحادية، 1404هـ/1984م.

2- فؤاد سزكين، محاضرة في جامعة القاهرة بتاريخ 17/1/2005م.

3- مجلة الأزهر، عدد يوليو 2018م.

4- فؤاد سزكين، محاضرة في جامعة القاهرة بتاريخ 16-1-2005م.

5- أ.د. عرفان يلماز، فؤاد سزكين مكتشف الكنز المفقود وجولة وثائقية في اختراعات المسلمين، دار النيل، القاهرة 2015م.

6- المواقع ذات الصلة على الشبكة الدولية (الإنترنت) www.albasha.com



لم تكن الرياضيات، التي تمارس في الإمبراطورية الجديدة، تمثل مهارة هندسية أو حسابية تساعد على حل مشكلات الحياة اليومية خلال الفترة الممتدة من منتصف نهاية القرن السابع حتى نهاية القرن الثامن، أي خلال أول 150 عاماً من الإسلام. كانت الهندسة تستخدم في عمليات القياس، وفن العمارة أو التزيين. كان يتم استخدام الأشكال المسطحة أو الصلبة، وقياس طول القطع المستطيلة أو المنحنية، وحساب المساحات، والأحجام بطريقة دقيقة أو تقريبية. وكان يتم بناء أجسام هندسية لهدف فني، بإعادة تكوين أشكال جديدة انطلاقًا من أشكال معينة أو قص سطوح وفق علاقات معينة.

أحمد جبار: الرياضيات أو علوم التمرين العقلي

ترجمة: أ. د. محمد أحمد طجو

أكاديمي ومترجم سوري
جامعة الملك سعود

وأما الممارسات الحسابية فكانت تستخدم ثلاثة أنواع من الأدوات. كانت هناك أولًا أنظمة ترقيم توافق تقاليد حسابية مختلفة: كان التقليد الأول يدويًا، ويستخدم أصابع اليد للحساب، ولتدوين الأعداد. وكان الثاني ذهنيًا، وتظهر نتائجه لفظيًا. وكان الثالث، وهو الأحدث على الأرجح، يمارس كتابيًا، بمساعدة الأرقام. وكانت هناك لاحقًا مجموعة من الطرق الحسابية التي تستخدم في إنجاز العمليات التقليدية الخمس، أي الجمع والطرح والضرب والتقسيم واستخراج الجذر التربيعي. لم تكن هذه العمليات تتعلق بالأعداد الصحيحة فقط. كان يتم على وجه الخصوص استخدام الكسور التي تتدخل في مختلف المعاملات التجارية في الحياة اليومية: عمليات المقايضة، وتحويل الأوزان والمقاييس، وتوزيع الإرث، إلخ. وثمة طرائق معقدة، على مستوى أعلى، كانت تساعد على حل مختلف أنواع المسائل الخاصة ببعض الهيئات المهنية. كان يتم تعليم الطلاب استخدام الحساب الخوارزمي لتحديد حلول للمسائل الواقعية أو المختلقة.

إننا نجهل كيف كان يتم تعليم هذه العلوم. كان هناك على الأرجح بعض المدارس التي تديرها بعض الطوائف التي لديها الإمكانات، والتي يتم فيها التعليم بلغتها. وهو ما تؤكده شهادة المترجم الشهير في القرن التاسع حنين بن إسحاق الذي لم يوضح مع ذلك إن كانت الرياضيات ضمن البرامج التعليمية. ربما كانت هناك أيضًا كتيبات تتضمن أدوات وإجراءات حسابية، ولكن لم يصلنا أي منها. ويعتقد أن نشر الكتيبات الجديدة باللغة العربية الذي حدث منذ القرن التاسع كان فرصة لدمج قسم من العلوم الرياضية المعروفة قبل الإسلام.

ويبدو أنه كانت هناك-إلى جانب هذه المهارات مختلفة المصادر، وغير المحددة، التي تلبي حاجات مختلف الطوائف-ممارسات علمية متواضعة ترتكز على مؤلفات قديمة معروفة جيدًا أو على كتيبات كانت رائجة لدى نخبة معينة. كانت تلك الممارسات موزعة فيما بقي



MAP OF THE
SQUARE AND STATIONARY EARTH.
BY PROF. ORLANDO FERGUSON,
HOT SPRINGS, SOUTH DAKOTA.

من المراكز الفكرية التي ازدهرت في المنطقة، والتي نابت عن أثينا في مجال المنطق والفلسفة بشكل عام. نذكر، من الأمثلة على هذه الكتابات الرياضية أو الفلكية السابقة لظهور الإسلام، الترجمة السريانية لكتاب العناصر إقليدس (القرن الثالث ق.م.) الذي وصلتنا أجزاء منه، وكذا رسالتان في الأسطرلاب، الأولى باللغة اليونانية ليوحنا النحوي (النصف الأول من القرن السادس)، والثانية باللغة السريانية لساويرا سابوخت Sévère Sebôkht[3] الذي عاش في القرن السابع. وينبغي أن نضيف إلى ذلك كتيبات بالفارسية أو دروسًا شفهية بهذه اللغة تتضمن مبادئ علم الفلك أو الحساب (أو الاثنين معًا)، تم تناقل بعضها في تاريخ غير محدد، ولكنه سابق لظهور الإسلام، انطلاقًا من الهند أو من الصين. وإنه لمن المؤكد أن هذه هي حالة مفهوم نظام العد العشري، الخاص بالتقليد الهندي في الحساب.

مرحلة الترجمة

نذكر بأن الترجمات الأولى إلى اللغة العربية لمؤلفات في الرياضيات ترقى إلى عهد الخليفة العباسي المنصور: المقصود كتاب الأرتماطيقي الذي اشتهر باسم المدخل إلى علم العدد لنيقوماخس الجهراسيني- Nicmaque de Gérase (القرن الثاني)[4]، وكتاب العناصر لإقليدس. ففي ذلك العهد أيضًا، ثم خلال حكم ثلاثة خلفاء جاؤوا بعد المنصور، تمت أيضًا ترجمة مؤلفات في الفلسفة والمنطق. كان محتوى هذه



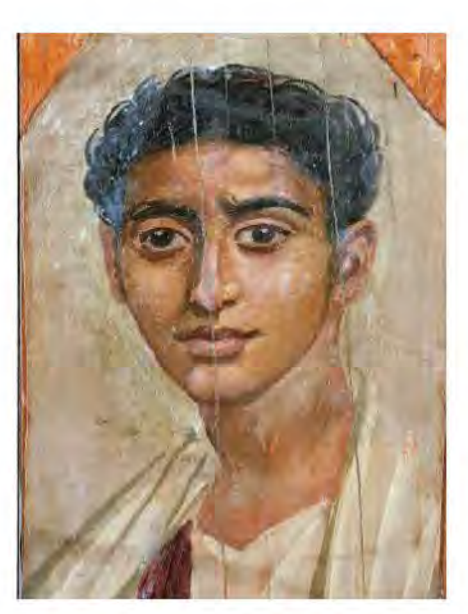
إننا نجهل كيف كان يتم تعليم هذه العلوم. كان هناك على الأرجح بعض المدارس التي تديرها بعض الطوائف التي لديها الإمكانات، والتي يتم فيها التعليم بلغتها

الكتب مفيدًا جدًا أحيانًا لعلماء الرياضيات. فقد حصل العلماء في وقت مبكر نسبيًا، ولاسيما علماء الرياضيات، على أدوات البحث والبرهان والتفكير في نشاطاتهم النظرية. ولم يكن ذلك بلا نتائج على ممارسة الرياضيات العربية في القرون التالية، وعلى نظرة علماء الرياضيات البارزين لمحتوى تخصصهم وطريقة ممارسته.

وأما فيما يتعلق بباقي المتن الرياضي القديم الذي تم نبشه وترجمته ثم دراسته، فإن معلوماتنا لا تزال مجزأة. وقد استفاد المستخدمون في مجال نظرية الأعداد، إضافة إلى كتاب نيقوماخس الجهراسيني الذي ينتمي إلى المدرسة الفيثاغورثية الجديدة (والذي ترجم مرتين)، من الكتاب السابع والكتاب الثامن والكتاب التاسع من العناصر إقليدس. وتم لاحقًا، أي نحو نهاية القرن التاسع أو بداية القرن العاشر، اكتشاف جزء من كتاب الحساب لديوفانتوس Diophantus الإسكندري (القرن الثالث)[5]، وترجمته على يد قسطا بن لوقا[6]. وأما في علم الهندسة فقد عرف علماء الرياضيات الأوائل في بلاد الإسلام مجالات التراث اليوناني الرئيسة، ولكن بشكل جزئي فقط: الهندسة إقليدس- من خلال كتاب العناصر الذي ترجم ثلاث مرات-، وهندسة أرخميدس- بفضل ترجمة كتابين من كتبه فقط، وهما كتاب في قياس الدائرة وكتاب الكرة والأسطوانة، وهندسة الأشكال المخروطية- من خلال القطوع المخروطية لأبلونيوس البرغاوي Apollonius de Perge[7] (نهاية القرن الثالث- بداية القرن الثاني قبل الميلاد).

لقد احتار العرب في خياراتهم المتعلقة بالحساب: لقد أخذوا عن الإغريق الترقيم الألفبائي الذي يتضمن 27 رقمًا، وقاموا بتكييفه (تسعة حروف من الأبجدية العربية للآحاد، وتسعة للعشرات، وتسعة أخرى للمئات)، واستخدموه في حساباتهم في علم الفلك.





ووجدوا لدى الهنود الترقيم العشري بعشرة أرقام (ومنها الصفر)، وكذا بعض الخوارزميات الحسابية. وربما وصلتهم طرق صينية، ولكن المفهرسين وعلماء الرياضيات العرب لم يذكروها. وبما أن هؤلاء العلماء كان من عادتهم دائمًا أن يرجعوا إلى من سبقهم وإلى كتاباتهم، فيمكن أن نعزو صمتهم، بخصوص بعض المصادر، إما إلى جهلهم، وإما بكل بساطة إلى حقيقة أن هذا الاقتراض حدث في تاريخ قديم لدرجة أنه لم يكن بوسع أي شخص آنذاك أن يميز بين ما هو إنتاج رياضي محلي وما هو ثمرة إنتاج جاء من جهة أخرى.

الإسهامات العربية

انطلاقًا من هذا التراث المتنوع وغير المكتمل، انخرط علماء الرياضيات الأوائل في بلاد الإسلام في نشاطات متعددة الأشكال تنسجم مع توجهين متميزين. كان التوجه الأول استجابة لمتطلبات بيئتهم الاجتماعية الاقتصادية أو لمتطلبات تخصصات علمية أخرى، مثل علم الفلك والفيزياء. وأما التوجه الثاني الذي لم يكن ينسجم مع أي حاجة مادية فقد ظهر بعد قراءة المتن القديم وفهمه، وهو متن كشف عن بعض المسائل التي لم يتم حلها أو التي كان حلها غير كافٍ. ساعدت هذه القراءات أيضًا على إثارة مسائل أصبحت عناصر برنامج بحثي.



تهتم نظرية الأعداد بخواص الأعداد الصحيحة، بينما يهتم علم الحساب باستخدامها بمساعدة عمليات وإجراءات حل أكثر تعقيدًا

علوم العدد

يتعلق الأمر بالحساب، الذي يعرف اليوم باسم «نظرية الأعداد»، وكذا بعلم الحساب. تهتم نظرية الأعداد بخواص الأعداد الصحيحة، بينما يهتم علم الحساب باستخدامها بمساعدة عمليات وإجراءات حل أكثر تعقيدًا.

بدأت البحوث في نظرية الأعداد في المشرق في القرن التاسع مع دراسة ثابت بن قرة حول الأعداد المتحابة[8]: العددان المتحابان هما عددان مجموع قواسم أحدهما يساوي العدد الآخر (مثل العدد 284 والعدد 220). وتوجت بنشر رسالة عرضت فيها طريقة دقيقة تساعد على تحديد الأعداد المتحابة. واهتم علماء الرياضيات في المغرب الإسلامي أيضًا بهذه المسألة، وعالجوها في بعض مؤلفاتهم. وهكذا نقل المؤتمن الذي كان يعيش في سرقسطة في كتاب الكامل مضمون رسالة ابن قرة. ثم جاء بعده في القرن الثاني عشر عالم الرياضيات في إشبيليا الحصار al-Hassâr[9] في كتابه الكامل في صناعة العدد فقدم أول زوجين من الأعداد المتحابة، وطريقة الحصول عليهما. وقد تابع ابن الهيثم في القرن الحادي عشر، في القاهرة، البحوث في مجال الأعداد الأولية، وتوصل إلى نتيجة قريبة من مبرهنة الباقي التي يمكن التعبير عنها كما يلي: إذا كان p عددًا أوليًا، فإن العدد

$$1+(1-p)\ x\ 2\ x3x...x9\ 1$$

قابل للقسمة على p. وقد قام الفارسي في القرن الثالث عشر ببحوث حول تحليل العدد الصحيح إلى أعداد أولية. إن اكتشاف كتاب الأرتماطيقي لديوفانتيس الإسكندري وترجمته الجزئية كانا وراء توجه ثانٍ للبحث في نظرية الأعداد. كانت بعض الأعمال تتعلق بحل أنظمة معادلات مفتوحة. وإن المساهمات التي وصلتنا، والتي ترقى إلى القرن العاشر، هي مساهمات أبي الكامل[10] في كتابه الطرائف في الحساب، ومساهمات الكرخي al- Karajî[11] في كتابه الفخري. وقد كرست بحوث

أخرى لبعض فئات الأعداد، مثل المثلثات قائمة الزاوية les triangles rectangles numériques والأعداد المتطابقة. ومن الذين درسوا هذه الموضوعات، نذكر أبي الجود[12]، والخازن[13]، والسجزي[14] الذين عاشوا في القرن العاشر، وابن الهيثم الذي عاش في القرن الحادي عشر. وثمة موضوع ثالث اهتم به علماء الحساب والمهندسون في آن واحد: المتتاليات والمتسلسلات الرقمية المنتهية. وهي تشكل أدوات تدخل على وجه الخصوص في حساب مساحات مئات الأشكال المستوية أو الصلبة وأحجامها. وإن استخدامها في هذا المجال ساعد على معرفتها معرفة أفضل، وعلى البرهنة على بعض النتائج المتعلقة بها. ولكن المتتاليات نفسها كونت موضوعات للدراسة وفصولاً خاصة كرسها لها، في القرن الثاني عشر على سبيل المثال، عالم الرياضيات ابن منعم Ibn Mun'im[15] المراكشي.

إن علم الحساب لا يدين بشيء أو بأي شيء تقريبًا للتراث الإغريقي: لقد استمد من التراث المحلي الذي تكون ببطء انطلاقًا من مختلف الممارسات الضرورية لشتى أنواع المعاملات، وتطور بفضل إجراءات تنتمي إلى تراث قديم جدًا يرقى أصله على الأرجح إلى بابل. ولكنه مدين أيضًا للحساب الهندي: نجد فيه في الواقع، بصفته إسهامًا أصيلًا أو صيني المصدر، مجموعة من الخوارزميات الحسابية، وكذا طرق حل بعض المسائل.

لقد تأصل هذا الاختصاص وتطور انطلاقًا من هذا الإرث المتعدد. وتوضح عشرات الكتيبات التي وصلتنا أن عدة تقاليد تعايشت قبل أن تنصهر في بوتقة واحدة. كان يتم التمييز، حتى القرن الحادي عشر، بين الحساب الهندي الذي يستخدم الأرقام التسعة والصفر (التي تسمى الأرقام الغبارية)[16]، وبين الحساب الفلكي الذي يستخدم الترقيم الألفبائي، وحساب اليد والذهن الذي يعمل شفهيًا وبصريًا.

وقد حمل الحساب الأخير، وفقًا للكتاب والعصور، اسم «الحساب العربي»، أو «الحساب المفتوح»، أو أيضًا «الحساب بالجمع والتفريق». وقد بدأت تظهر، في تاريخ يصعب تحديده، اختلافات في مضمون كتب المشرق والمغرب الإسلاميين وتنسيقها. ورأينا أيضًا ظهور تغيرات في الشكل الخطي للأرقام والكسور، ولاسيما ظهور سلاش الكسر (/) في مؤلفات مغربية بدءًا من القرن الثاني عشر. ومع تطور علم حصر الإرث، تم اختراع رمزية خاصة للمساعدة على كتابة جميع أنواع الكسور التي تدخل في التعبير عن حصص الورثة وحسابها. وقد لوحظت اختلافات بين المشرق والمغرب في القيم التي أعطيت لبعض الحروف في الترقيم الألفبائي العربي الذي يستخدمه الفلكيون.

علم الهندسة

كان كتاب العناصر لإقليدس أول كتاب استمدت منه الدراسات الجديدة بدءًا من القرن الثاني عشر. وقد تمخضت على وجه الخصوص عن إعادة صياغة الجزء العاشر من هذا الكتاب، وعن تكوين الخطوات الأولى من تقليد عريق يهتم بشكل جوهري بتوسع مفهوم الرقم، الذي تم أخذه عن الإغريق. وهكذا أقر العلماء المسلمون جعل الجذور التربيعية للأعداد الصحيحة أرقامًا، وكذا كل الأعداد غير النسبية[17] التي يتم الحصول عليها



> يعد مؤرخو العلوم اليوم أن كتاب الخوارزمي الموسوم بعنوان الكتاب المختصر في حساب الجبر والمقابلة الذي نشر بين ٨١٣ و٨٣٣ م أول حدث في تاريخ الجبر الطويل



كجذر غير محدود nième لعدد صحيح أو لكسر، وفي مرحلة أخيرة، كل خارج قسمة لعددين غير نسبيين، أي اللذين يكون خارج قسمتهما عدد غير نسبي (مثال، خارج قسمة محيط دائرة على قطرها). ولم يتردد علماء الرياضيات، بهدف الوصول إلى هدفهم، في انتقاد بعض تعاريف إقليدس، وأحيانًا في تقديم تعاريف بديلة اعتقدوا أنها أكثر وضوحًا، وأكثر فاعلية.

لقد توجه علم الهندسة أيضًا في الفترة نفسها نحو حل مسائل القياس ولاسيما حساب المساحات والأحجام. وأكثر الأعمال دلالة في هذا المجال أعمال ثابت بن قرة حول القطوع المكافئة، والقطوع الناقصة، والسطوح المكافئة الدورانية، وأعمال حفيده إبراهيم بن سنان[18] المتعلقة أيضًا بالقطوع المكافئة، وأعمال ابن الهيثم حول حجم الدائرة والسطوح المكافئة الدائرية.

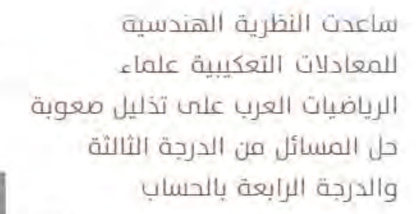
وأما الهندسة التطبيقية فإن جزءًا من تاريخها غير معروف جيدًا لأنها كانت تمارس في معظم الأوقات في الهيئات المهنية إذ كان التعليم يتم من خلال التدريب المباشر. ولكن الجزء الآخر كان موضوع شهادات ثمينة قدمها علماء الرياضيات. ففي مجال الزخرفة، لدينا معلومات أبي الوفاء[91] الذي نشر كتاب ما يحتاج إليه الكتّاب والعمّال من علم الحساب[02]، الذي يعرض فيه المناهج الهندسية للصناع، التي يقارنها بمناهجه. وفي علم البصريات، تظهر أعمال الكندي، وابن سهل[12]، وابن الهيثم، والفارسي، إلى أي مدى كان هذا التخصص هندسيًا في جوهره. وقد وصلنا في الهندسة المعمارية والزخرفة، إضافة إلى ما هو مجهول جزئيًا، إسهام عالم الرياضيات الفارسي الكاشي[22] المهم حول بناء القباب والمقرنصات[32]. وهناك أخيرًا عدد من الكتب التي ألفها علماء الفلك، مثل كتب البيروني في القرن الحادي عشر وكتب المراكشي[42] في القرن الثالث عشر، التي كرست للجوانب الهندسية للأدوات الفلكية على وجه الخصوص.

لقد قام بعض علماء الرياضيات العرب، في إطار نشاطاتهم الهندسية، بالنظر في المسائل النظرية التي واجهتهم في أثناء دراستهم لكتاب العناصر لإقليدس. وقد أدى ذلك إلى تأملات جديدة، وإلى كتابة بعض الرسائل حول مفهومي «التوازي» و«خارج القسمة»، وحول أدوات البرهان التي كان عليهم استخدامها في أعمالهم البحثية. بدأت المناقشات حول المفهوم الأول في القرن التاسع، واستمرت حتى القرن الثالث عشر. وقد نشر أبرز علماء الرياضيات نصوصًا حول الموضوع. المقصود على وجه الخصوص نصوص ثابت بن قرة في القرن التاسع، والنيريزي[52] في القرن العاشر، وابن الهيثم وعمر الخيام في القرن الحادي عشر، ونصر الدين الطوسي ومحيي الدين المغربي في القرن الثالث عشر. وكما تم إثبات ذلك بعد وقت طويل لاحقًا، كان مصير تلك الجهود الفشل، لكنها ساعدت على توضيح المسألة، وتمهيد الطريق للتقدم الذي حدث في أوروبا مع دراسة الهندسات غير الإقليدية.

وقد أدت البحوث المتعلقة بمفهوم خارج القسمة إلى صياغات أكثر قبولًا لمفاهيم نواتج القسمة المتكافئة وغير المتكافئة. وقد بررت أيضًا، بعديًا، المبادرات التي اتخذها بعض علماء الرياضيات للإفاضة في مفهوم الرقم. ومن أهم مؤلفي الإسهامات الأكثر أهمية نذكر الماهاني[26]، والخيام، ونصر الدين الطوسي.

وأما التأملات في الأدوات والموضوعات الرياضية فقد شهدت توجهين: يتعلق التوجه الأول بتعريف مفاهيم الوحدة، واللانهاية، والمبنى أو رقم الأساس - base n mérique[27]. وقد اتسعت هذه المناقشات التي أطلقها علماء الرياضيات فقط لتشمل الفلاسفة ورجال الدين. وأما التوجه الثاني فيتعلق بدراسة أدوات البرهان، أي مختلف طرق إثبات خاصية معينة أو تبرير صحة عبارة أو وجود حل لمعادلة. إن الأعمال المعروفة التي تم تحليلها هي أعمال السِّجْزي، وإبراهيم بن سنان، وابن الهيثم. وقد عالج السِّجْزي وإبراهيم بن سنان مختلف طرق تناول مسألة هندسية وفقًا لطبيعتها (خاصية يراد





إثباتها أو عبارة يراد تحقيقها). ويتعلق التوجه الثالث بأداتين مهمتين في البرهان كان العرب قد ورثوهما عن الإغريق: التحليل والتركيب.

الجبر

إن تحليل مضمون ما وصلنا من المخطوطات الجبرية العربية الأكثر أهمية يساعد على تكوين فكرة عن التقدم الجوهري الذي شهده هذا التخصص، والذي يمكن تلخيصه كما يأتي: توسيع المجال مع ظهور أدوات جديدة، وتدخل أكثر فأكثر أهمية لهذه الأدوات في تخصصات أخرى بصفتها أدوات عملية أو نظرية للحل، واستقلال تدريجي عن علم الحساب وعلم الهندسة.

يعد مؤرخو العلوم اليوم أن كتاب الخوارزمي الموسوم بعنوان الكتاب المختصر في حساب الجبر والمقابلة الذي نشر بين 813 و833 م أول حدث في تاريخ الجبر الطويل. ولدينا انطباع، بعد قراءة بعض النصوص القديمة والشهادات، أن الظرف في نهاية القرن الثامن كان مناسبًا لمبادرات جديدة في فروع العلوم المختلفة.

ولا غرابة إذن في قراءة أن بعض المؤلفين فكروا في تأليف كتيب في الجبر في الوقت نفسه. وفضلًا عن ذلك، يؤكد كتاب ابن ترك Ibn Turk[28] الذي بقي محفوظًا جزئيًا هذه الشهادات. وإذا كانت بعض المؤلفات الجبرية في الفترة نفسها لم تصمد في وجه الزمن، فذلك على الأرجح لأن مضمونها كان مشابهًا لمضمون كتاب الخوارزمي الذي ربما كان محظوظًا عندما اختاره الخليفة المأمون ليكون عضوًا في بيت الحكمة الشهير في بغداد.

إننا لا نعلم بحصول تقدم في أثناء حياة عالم الرياضيات هذا أو في العقود التي تلت وفاته: إن الكتب أو التعليقات التي نشرت في تلك الفترة فقدت أو أدمجت في كتب لاحقة. وإن أقدم مؤلف يتضمن مستجدات نشره أبو كامل. ونجد في الكتاب استخدام أرقام أكثر «تعقيدًا» من الأعداد الصحيحة أو الكسور، أي مختلف أنواع الأعداد غير النسبية، وكذا استخدامًا أكثر سلاسة للمجاهيل التي كانت تتدخل في المعادلات.

وقد ظهرت، بدءًا من نهاية القرن العاشر، توجهات جديدة، أولًا مع استخدام متعددات المخارج التي خضعت إلى كل العمليات الحسابية التقليدية (التي كانت تتعلق من قبل بالأعداد والمجاهيل فقط). يشكل ذلك، الخطوات الأولى لمجال واسع أطلق عليه لاحقًا، في أوروبا، اسم «جبر البنى». وقد قام بهذه البحوث الجديدة الكرخي في القرن الحادي عشر والسموأل في القرن الثاني عشر. ثم ظهر حل أنواع جديدة من المعادلات، مثل المعادلات الديوفانتوسية لأنها مستوحاة من قراءة كتاب علم الحساب لديوفانتوس. وأخيرًا، ساعدت النظرية الهندسية للمعادلات التعكيبية علماء الرياضيات العرب على تذليل صعوبة حل المسائل من الدرجة الثالثة والدرجة الرابعة بالحساب. ومن الرواد في هذا المجال الماهاني في القرن العاشر، وأبو الجود، وعلى وجه الخصوص الشاعر والفيلسوف عمر الخيام في القرن الحادي عشر. وينبغي أن نوضح هنا أنه على الرغم من الأهمية النظرية لهذا التقدم، فإنه لم يكن مرضيًا دائمًا لمستخدمي الرياضيات الذين كانوا يعملون في مجالات علمية أخرى. وهذه هي حالة

علماء الفلك الذين كان عليهم اختراع أو تطوير تقنيات تقريبية معقدة لحساب حلول المسائل التي كان ينبغي عليهم حلها، وعدم الاكتفاء بوجودها. وقد ساعد ذلك، موضوعيًا، على تشجيع تأسيس مجال جديد هو التحليل العددي[29]. ومن الذين أسهموا فيه في المشرق شرف الدين الطوسي في القرن الثاني عشر، وغياث الكاشي[30] في القرن الرابع عشر. وأما من المغرب فقد وصلتنا مساهمات أصيلة، اكتشفت أخيرًا في كتاب فقه الحساب لأحمد بن إبراهيم بن منعم، وفي كتاب ابن البناء المراكشي[31] الموسوم بعنوان كتاب تلخيص أعمال الحساب[32]. وقد لوحظ إلى جانب هذا التطور في مختلف المجالات اتجاه الممارسات الجبرية نحو مزيد من الاستقلالية عن علم الهندسة. لم يعد أبو كامل يراعي قاعدة تناسق الأجسام الهندسية المقدسة التي تتدخل في مسألة ما. ولم يتردد الكرخي من بعده في عرض البراهين التي توصف اليوم بالجبرية، إضافة إلى براهين هندسية تعد ضرورية، آنذاك، لإثبات عمليات جبرية. وقد استمر هذا الاتجاه مع الخيام والطوسي اللذين أجادا استغلال خصائص متعددات المخارج التي تتدخل في المعادلات، واللذين استنبطا من هذه المعادلات المنحنيات (القطوع المكافئة، والقطوع الزائدة، والدوائر) المستخدمة في حلها. وتتويجًا لهذه المحاولات المجددة، تجدر الإشارة، في نهاية القرن الثالث عشر، إلى مبادرة عالم الرياضيات المغربي ابن البناء التي قامت على التخلص من كل إحالة إلى علم الهندسة عند عرضه مسائل جبرية، وعلى وجه الخصوص عند برهانه على وجود حلول للمعادلات.

ينبغي جعل تكون أداة جديدة لا يمكن الاستغناء عنها في كل فروع الرياضيات (الرمزية الحسابية والجبرية) امتدادًا لهذه المحاولات. ينبغي أولًا ملاحظة أنه لم



يدع أحد هذا التجديد المهم، وأن المنطقة الوحيدة في الإمبراطورية الإسلامية التي لوحظ استخدامها فيها هي المغرب، بدءًا من القرن الثاني عشر. تظهر هذه الرمزية فيما يخص مختلف أشكال الكسور والعمليات التي تتدخل في حساب الإرث، لتشمل لاحقًا مجال المعادلات ومتعددات المخارج. ولا يعرف التاريخ الدقيق لدخول الرمزية في تعليم الرياضيات في المغرب، ولكن وجودها دائم في الكتيبات بدءًا من القرن الرابع عشر وحتى نهاية القرن الخامس عشر، كما تؤكد ذلك مؤلفات ابن قنفذ[33]، والقلصادي[34]، وابن غازي[35].

للإطلاع على قائمة الهوامش والمراجع، يمكن زيارة الموقع الإلكتروني على الرابط:

www.alfaisal-scientific.com



إن كلّ جيلٍ من أجيال البشر ينتابه شعورٌ بأنه قد بلغ ذروة التقدم التقني في زمانه، وأنه لم يعدّ هناك كثير مما يمكن تحقيقه بعدها، فتخيل مثلاً أنك قابلت رجلاً من أهل مصر عاش قبل مئتي عامٍ، وسافرت به الطائرة من مصر إلى مكة المكرمة، لتحط بعد بضع ساعات ويفتح بابها، ويخرج الرجل ليرى الكعبة أمامه! ماذا ستكون ردة فعله في رأيك؟ لن يصدق ما يراه بطبيعة الحال، بل سيظن أنك ساحرٌ غالباً.

وكذلك نحن في زماننا هذا، نعتقد أننا حققنا أقصى ما يمكن تحقيقه على الصعيد التقني، وكثير منا يشكك فيما يتوقعه العلماء للمستقبل، وما يُمكن أن يُحققه من بعدنا، ونراه خيالاً لا يتحقق إلا في أفلام الخيال العلمي والروايات.

قياس التقدم التقني للحضارة البشرية



د. محمد ربيع العنزي

مساعد نائب المدير العام للتعليم التطبيقي والبحوث
مستشار مركز صباح الأحمد للموهبة والإبداع

قد تتبادر إلى الأذهان عدة أسئلة هنا وسنحاول الإجابة عنها، فهل هناك حدودٌ للتقدم التقني؟ وإن كانت هناك حدودٌ فأين نحن منها كحضارةٍ بشريةٍ؟ إن الأسئلة السابقة تحتم علينا إيجاد معيارٍ تقني عالمي، فهل هناك طريقةٌ لقياس التقدم التقني لجميع الحضارات؟

مقياس كارداشيف

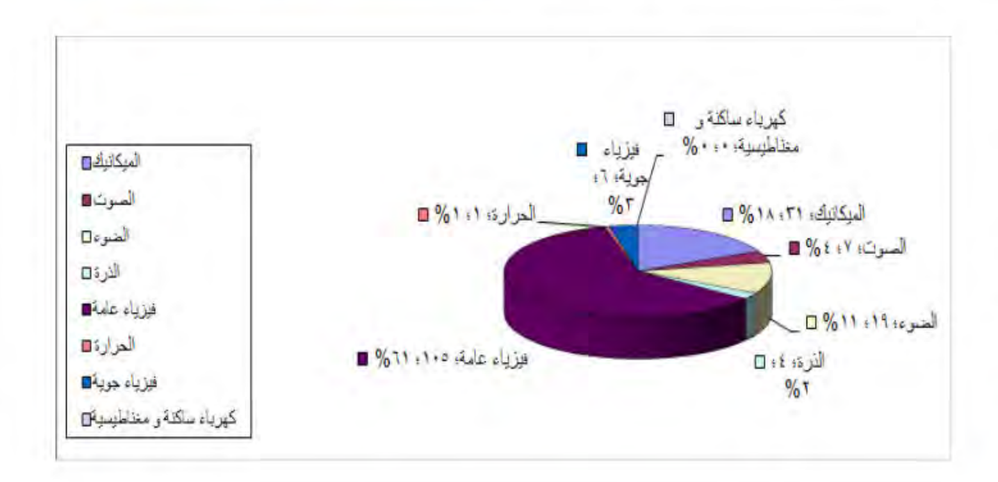
قبل نصف قرن تقريباً، اقترح عالم الفلك السوفييتي نيكولاي كارداشيف منهجيةً لقياس التقدم التقني لأي حضارةٍ بغض النظر عن مضمون أو هيئة هذه التقنية، وحصر مؤشر التقدم التقني بمقدار الطاقة التي يمكن لأي حضارةٍ حصادها، والسيطرة عليها.

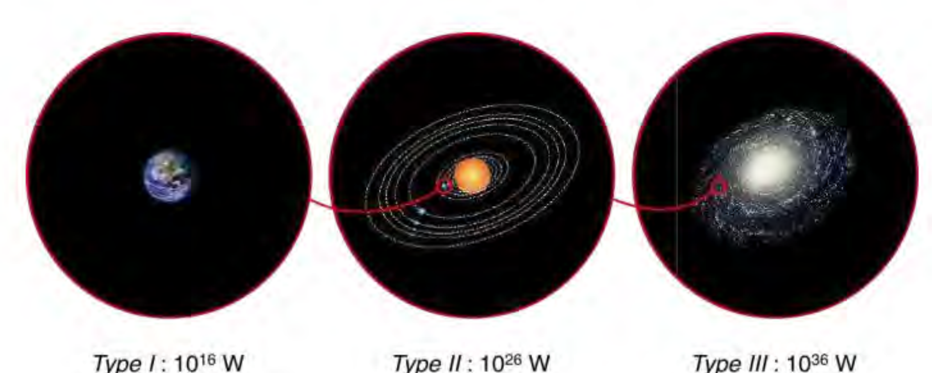
وقسم مقياس كارداشيف الحضارات إلى ثلاثة مستوياتٍ، وبناءً عليها كان المستوى 1 للحضارة التي تتمكن من السيطرة على جميع الطاقة الساقطة على جميع مساحة كوكبها الأم من الشمس، والتي تساوي 10^{16} واطاً، والمستوى 2 هو للحضارة التي تسيطر على كلّ الطاقة التي يولدها نجمها والمُقدرة بـ 10^{26} واطاً، والمستوى 3 للحضارة التي تسيطر على جميع الطاقة في كامل مجرتها والتي تساوي 10^{36} واطاً.

أضاف بعض العلماء عدة مستوياتٍ بعدها كالمستوى 0، والمستوى 4 الذي ستتمكن فيه الحضارة من الاستحواذ على كلّ طاقة الكون المنظور والتي تساوي 10^{46} واطاً، وأخيراً المستوى 5 الذي ستسيطر فيه الحضارة على طاقة الأكوان المتعددة في كل الأزمنة الممكنة. ولقد أخذت هذه الإضافات مدى المعرفة التي تمتلكها الحضارة في الحسبان بجانب القدرة على السيطرة على الطاقة.

كما نعرف جميعاً، تنتج حضارتنا البشرية اليوم الطاقة من خلال حرق الوقود الأحفوري والغاز غالباً، وبنسبةٍ أقل من الخلايا الشمسية والمفاعلات النووية







الانشطارية، ولكنها مع ذلك لا تستحوذ إلا على فتات لا يُذكر من طاقة كوكب الأرض الذي تصله طاقةٌ شمسيةٌ تعادل 174,000 تيراواط تقريباً، ولا يستحوذ البشر منها إلا على قرابة 17 تيراواطاً فقط.

لهذا السبب، تُعد حضارتنا أقل مرتبةً من أن تصنف ضمن المستوى 1، ويرى العلماء أنها ما زالت في المستوى 0، ويتنبؤون بأنها بحاجةٍ إلى عدة قرونٍ على أحسن تقديرٍ لتضاعف الطاقة التي تسيطر عليها مئة ألف مرةٍ وتصبح ضمن المستوى 1، وقد يكون ذلك من خلال رفع كفاءة إنتاج الطاقة الشمسية، وتطوير تقنية مفاعلات الطاقة النووية الاندماجية، أو إيجاد طرائق لإنتاج المادة المضادة تجارياً واستخدامها في توليد الطاقة.

ويُرجح أن يستغرق وصولنا إلى مرحلة حصد طاقة الشمس كاملةً آلاف السنين لنصبح حضارةً من المستوى 2، ووقتاً أكثر من ذلك بكثير من مئات آلاف السنين أو حتى ملايين السنين لنصل للمستوى 3، حينها سنسيطر على كامل طاقة مجرة درب التبانة التي تحتوي على مئات مليارات النجوم، ولكم أن تتخيلوا موقع حضارتنا الحالي على هذا المقياس ومقدار بدائيتها.



قبل نصف قرن تقريباً، اقترح عالم الفلك السوفييتي نيكولاي كارداشيف منهجيةً لقياس التقدم التقني لأي حضارةٍ بغض النظر عن مضمون أو هيئة هذه التقنية، وحصر مؤشر التقدم التقني بمقدار الطاقة التي يمكن لأي حضارةٍ حصادها، والسيطرة عليها

مقياس بارو

بدلاً من القدرة على حصاد الطاقة، قدم عالم الفيزياء والكونيات البريطاني جون بارو تصوراً آخر لقياس تقدم الحضارة التقني، إذ وضع مقياسه بناءً على صغر حجم الأشياء التي يمكن للحضارة التحكم بها، وقسم مقياس بارو الحضارات إلى عدة مستوياتٍ، أولها هو المستوى 1 الذي يتحكم في أشياء ماديةٍ كتشييد المباني، وربط وفصل الأشياء الصلبة، بينما يتحكم المستوى 2 بالموروثات عبر قراءة وهندسة الشفرة الوراثية، ويزرع ويستبدل الأعضاء الحية بسهولةٍ، أما المستوى 3 فيتحكم بالجزيئات وروابطها ويصنع موادٍ جديدةً،



والمستوى 4 يتحكم بالذرات المفردة بتطبيقات تقنية النانو على المستوى الذري وينتج أشكال حياة اصطناعية معقدة، وبعدها يتحكم المستوى 5 بأنوية الذرات ويهندسها، ويتضمن المستوى 6 التحكم بالجسيمات الأولية كالكواركات والليبتونات، وأخيراً يشمل المستوى 7 (أو مستوى أوميجا) التحكم بالمكونات الأساسية للزمان والمكان.

ووفقاً لهذا المقياس، اجتازت الحضارة البشرية المستوى 3 بإتقانها لعلوم الكيمياء، والفيزياء، والأحياء، كما أخذت أولى خطواتها على أعتاب المستوى 4 بتطوير تطبيقات تقنية النانو، وعلوم المواد، وأشباه الموصلات، كما نرى عدة بشائر للمستوى 5 في تطبيقات الفيزياء النووية والاكتشافات التي يحققها مصادم الهدرونات الكبير المتعلقة بالجسيمات الأولية.

مقياس زوبرين

هو مقياسٌ آخر للتقدم الحضاري قدمه مهندس الفضاء الأمريكي روبرت زوبرين، ويعتمد على مدى اتساع نطاق الحضارة وانتشارها واستعمارها لما حولها من أماكن، ولقد قسم هذا المقياس الحضارات إلى 3 مستويات يكون فيها المستوى 1 محصوراً في انتشار الحضارة على كوكبها الأصلي واستعماره، بينما يشمل المستوى 2 الانتشار على امتداد كامل المجموعة النجمية واستعمارها، والمستوى 3 يعني انتشار الحضارة إلى كامل المجرة واستعمارها. وبحسب هذا المقياس، لا شك في أن الحضارة البشرية أتمت المستوى الأول، فقد بدأت بغزو الفضاء في القرن الماضي، وأوصلت إنساناً إلى سطح القمر وعدة مركبات إلى أطراف المجموعة الشمسية، وتخطط في المستقبل المنظور لاستعمار كوكب المريخ، وهي في مرحلة تطوير المعدات اللازمة لخوض غمار المستوى التالي.

على وجه العموم، إن جميع المقاييس التي استعرضناها هنا تحاول قياس مدى التقدم التقني لحضارتنا البشرية، وهذا لا يعني بالضرورة مقارنتها بحضارات أخرى، فنحن لا نعرف شيئاً عن أيّ حضارة غير حضارتنا حتى الآن، بل لا نعرف إن كانت موجودة أصلاً، لذلك فالمقارنة افتراضيةٌ بحتةٌ. وتنحصر فائدة هذه المقاييس حالياً في كونها تمنحنا فرصةً لمقارنة ما حققته حضارتنا البشرية حتى الآن بما نعرف أن الممكن تحقيقه نظرياً، وهو أمرٌ مهمٌّ للغاية.



وفقاً لمقياس بارو، اجتازت الحضارة البشرية المستوى 3 بإتقانها لعلوم الكيمياء، والفيزياء، والأحياء، كما أخذت أولى خطواتها على أعتاب المستوى 4 بتطوير تطبيقات تقنية النانو، وعلوم المواد، وأشباه الموصلات

يُرجح أن يستغرق وصولنا إلى مرحلة حصد طاقة الشمس كاملةً آلاف السنين لنصبح حضارةً من المستوى 2، ووقتاً أكثر من ذلك بكثير من مئات آلاف السنين أو حتى ملايين السنين لنصل للمستوى 3

إضافة إلى تميز مقياس كارداشيف بأسبقيته وأصالته، نرى أنه اختار معياراً لا يتأثر بنوع أو شكل التقنية المتاحة لأيّ حضارة، فهو يقيس مدى قدرتها على إنتاج الطاقة واستهلاكها فقط، ولعله كان من الأفضل أن يشمل في مقياسه مدى فاعلية استهلاك الطاقة وتخزينها، فقد تنتج حضارةٌ ما طاقةً أعلى من حضارة أخرى ولكن فاعلية استهلاكها متدنيةٌ، فأي الحضارتين أكثر تقدماً في هذه الحالة؟ كما أن فاعلية استهلاك الطاقة تعتمد بشكل أو بآخر على نوع الأجهزة، والمعدات، مصادر الطاقة، واحتياجات الحضارة للطاقة وأوجه استهلاكها، كما تتأثر وتؤثر في جميع مناحي الحياة فيها.

بينما يقدم مقياس بارو في الناحية الأخرى تقييماً أكثر دقةً وتفصيلاً، وهو أفضل إذا ما استخدم لقياس تقدم حضارتنا البشرية بشكل مطلق وليس لمقارنتها بحضارات أخرى، فكلما زادت قدرتنا على التحكم بأشياء أصغر تمكنا من تحقيق أشياء أفضل، وهو ما يؤثر بالطبع في إنتاجنا واستهلاكنا للطاقة بالإضافة إلى تصنيع معدات أفضل بتكلفة أقل وجهد أقل. ولكن تطوير مثل هذه التقنية والتقدم بها أيضاً يعتمد على قدرتنا على توفير الطاقة لاستمرار الأبحاث والتصنيع، ولكن المقياس يفترض أن الحضارات الأخرى تشبه حضارتنا البشرية، وهو افتراضٌ غير دقيق بالضرورة.

وفي نهاية المقال ندعو القارئ ليتأمل في هذا السؤال: كم قرناً تحتاج إليه البشرية قبل أن تصل إلى على مستوى في المقاييس المذكورة؟.



د. دحام إسماعيل العاني

مستشار رئيس مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية

سيئات القرن الماضي

> «فلسفة العلم من دون تاريخه خواء، وتاريخ العلم من دون فلسفته عماء»..
> الفيلسوف المجري إمري لاكاتوس.

> «تُعنى هذه الزاوية ببدايات الصحافة العلمية من خلال عرض بعض القضايا العلمية التي طرحتها الصحافة العربية وهي في مرحلة التشكّل. وتبرز الزاوية اهتماماً صحفياً مبكّراً بالعلوم، ومواكبة التطور العالمي في ميادينها المختلفة».

ترجمت مجلة «المقتبس» في عددها الأول الصادر في 24 فبراير عام 1906م مقالة بعنوان «سيئات القرن الماضي»، ونورد المقالة كما هي لقصرها، وهي تعطي فكرة واضحة عن مواكبة الصحافة العربية آنذاك للمستجدات في العالم، واهتمامها بجعل القارىء العربي على تماس مع عصره.

وتتناول المقالة في أصلها الفرنسي انتشار الأمراض العصبية في القرن التاسع عشر، ويشعر القارئ في عصرنا كما لو أن الموضوع طرح حديثاً في إحدى دوريات القرن الحادي والعشرين، ونص المقالة:

من مقالة لأحد علماء الفرنسيين نشرت حديثاً في إحدى المجلات العلمية من القضايا التي استلفتت الأنظار انتشاراً الأمراض العصبية في القرن



التاسع عشر وخصوصاً في النصف الثاني منه انتشاراً لم يعهد من قبل على ما دخل المجتمع من الإصلاحات والتقلبات في حالتيه الطبيعية والأدبية. فلو طاف الباحث نصفي الكرة الأرضية وراقب عن أمم شرقها وغربها شمالها وجنوبها، مدنها الصغرى والكبرى، أصقاعها الباردة والحارة، لسمع الإنسانية تئن من تزايد الأمراض العصبية كل يوم وقد أصيبت بها أرباب الصناعات والحرف على اختلاف الأعمار والجنس ولم تعمل فيها انقلاب العادات وطرق المعيشة وأساليب الفكر والحس على ما حصل من ارتقاء العلوم الطبيعية وعلوم الحياة التي بها عرف ما كان من قبل مجهولاً من أمراض الدماغ وما انتهى إليه العلم من طبائع الأمراض العصبية وعللها ودلائلها.

وارتقاء العلوم الطبيعية في هذا القرن لا يرفع الملام عن أطباء القرون الماضية لسكوتهم عن الأمراض العصبية. فقد نراهم أحسنوا معرفة الأحوال الطبيعية وظواهرها وراقبوها أحسن مراقبة وإن لم يعقلوا عليها شرحاً مرضياً. عرفوا حق المعرفة حقيقة البول

السكري والصرع والتشنج وغيرها من الأدواء، ولم يعرفوا الخناق وأنواع الحميات والهزال العصبي وهذيان الشيوخ وغيرها من الأوصاب المنتشرة بين أهل جيلنا. لا جرم أن كثرة الأمراض العقلية تستدعي نظر الحكومات والباحثين في الصحة والأخلاق فقد زاد عدد المجانين في أوروبا وأميركا زيادة عظيمة في أواخر القرن الماضي. والجنون على الجملة أربع طبقات: جنون مطبق، وجنون خبل، وجنون ناتج من خبال الشيخوخة، والبلاهة والتغفل والجنون كما قالوا فنون ويكون جنون الخبل ناتجاً من تعاطي الكحول فإن المدمنين للشراب ما برحوا ينمون نمواً عجيباً. وإنكلترا أكثر البلاد التي زاد فيها الجنون في هذه الأثناء. فقد كان عدد المعتوهين فيها سنة 1866 - 53 ألفاً فصار سنة 1897 - 99 ألفاً فالمعتوهون الآن واحد في كل 293 بإنكلترا. وقد ثبت لدى أدباء بريطانيا أن مجانينهم كثروا بكثرة انهماك القوم في تناول الأشربة الروحية فإن 33 في المائة من المعتوهين هم ممن يتعاطون المسكرات عندهم.

وقد نشر حديثاً أحد نُطس الأطباء بحثاً دقيقاً في الجنون بالولايات المتحدة فثبت عنده بالإحصاء أن أكثر الولايات عرضة للجنون هي التي كثر تعاطي الأعمال الصناعية فيها في جنوبي البلاد. أما البلاد الزراعية فإن المصابين بها أقل من ذلك فتجد في مقاطعة الماساشوست مجنوناً في كل 348 ساكناً على أنك لا تجد غير مجنون واحد في كل 935 من مقاطعة الأركانساس. والجنون بين السود أقل انتشاراً منه بين البيض. ومادام الزنوج نازلين في الأرياف فهم في مأمن من ضياع العقل ولكن متى نزلوا الحواضر وأخذوا في مجاراة البيض ومجاذبتهم حبل الجهاد الاجتماعي يكثر فيهم هذا الداء فيملؤون البيمارستانات والمستشفيات.

ومن أمراض هذا القرن ما عرفه أطباء الأمريكان من مرض دعوه نوراستينا أو ضعف المجموع العصبي. مرض يكثر انتشاره في البلاد التي تزدحم فيها أقدام السكان. ولم يعرفه قدماء الأطباء فخلطه بعضهم بفقر الدم وبعضهم بالهستيريا ومعظم المصابين به ممن صرفوا قبل الوقت قواهم العصبية في الإفراط بالشهوات من الرجال وممن ضعف تركيبهن النامي من النساء بتعدد الحمل والرضاع وممن أصابتهم خطوب وأهاويل واستولى عليهم أرق متتابع. بل ويصاب به أيضاً من صرفوا أوقاتهم منذ طفولتهم في استعمال قواهم العقلية بما لا تسمح به تراكيبهم ولا يعوض الغذاء ما يصرفونه من دقائق الدماغ على نحو ما ترى شباناً أنجزوا دروسهم ولم يستطيعوا التغلب على مصاعب الحياة فخانتهم قواهم وجهادهم فأضاعوا الثقة بأنفسهم وظنوها عجزت عن الغلبة على ما صادفوه في طريق حياتهم من المشاق فسدت قلة القوة الحيوية في وجوههم سبل

الأعمال، وقلبت لهم تقلبات الزمن ظهر المجن، فأمسوا ولا يرون الأمور إلا من وجهتها التي لا ينبغي أن ينظر إليها فيحدث عندهم كل ما يرتاح إليه نظراؤهم كدراً ولهفاً. وتختلف أعراض هذا الداء حتى في الشخص الواحد في كل دور من أدواره ويكثر شيوعه بكثرة الشقاء الاجتماعي وتعدد أسباب الجهاد في الحياة.

ومن أمراض هذا القرن ابتلاء بعضهم بالحقن بالمورفين تخفيفاً لبعض آلام تصيبهم أو تفادياً من تصور عوارض يخشون الوقوع بها وقد ابتليت المدنية الغربية بهذه الوصمة كما ابتليت المدنية الشرقية في الهند والصين وتركيا بوصمة التخدر بالأفيون. ومعظم من يخدرون حواسهم بالمورفين تسكيناً للآلام والأوصاب هم أهل العقول الكبيرة وربما كانوا ممن يعجب الناس بمواهبهم العلمية. وثلث المصابين به من الأطباء. وفيهم قادة الجيوش ورجال السياسة. وقد أقيمت مستشفيات في إنكلترا وألمانيا وفرنسا (وأميركا) ليقلع الداخلون إليها عن عادة استعمال هذا المخدر بالوسائط العلمية والعملية.

ومن مفسدات الجنس البشري في هذا القرن التسمم بالكحول فقد زاد صرف المشروبات الروحية في النصف الأخير منه حتى قدر أحدهم خمسة من المائة يموتون في مستشفيات باريس من فعل الكحول. وأوربا سواء في استعمال الخمور اللهم إلا الأقاليم الشمالية الباردة والرطبة منها مثل روسيا والسويد ونروج وبلجيكا فإن شرب الكحول مألوف فيها كل الألفة ويفرط السكان في تناوله وخصوصاً طبقات العملة منهم. فقد أصاب الفرد في فرنسا سنة 1876 أربعة ليترات من الكحول في السنة وأصاب الفرد في ألمانيا خمسة وفي إنكلترا ستة وفي روسيا عشرة إلى اثنتي عشر إلى عشرين لتراً بحسب الولايات والصناعات. ولم يجد فرنسا إكثارها من وضع الضرائب على الكحول إذ لم ينقص شاربوه.

والتسمم بالمسكرات أخف وطأة في البلاد التي تجود فيها الكروم مثل إسبانيا وإيطاليا والبرتغال وجنوبي فرنسا وقلما يصيب الفرد فيها غير لتر واحد أو لترين في السنة. واختلفت بلاد الغرب في وضع قوانين لبيع المشروبات فاكتفى بعضها بالاحتكار وبعضها بضرب الضرائب الفاحشة. ونشأت فيها عدة جمعيات تحض الناس على الامتناع عن المسكرات. وهذه الجمعيات تعظم فائدتها كلما كثرت في كل صقع وناد وساعدتها الإرادة الشخصية. وقد زاد عددها في إنكلترا ونورمنديا وسويسرا والسويد يعرف القائمون بأعبائها بني قومهم بمضار الكحول الطبيعية والأدبية والعقلية. وأن الحكومات لتحسن صنعاً إذا أرادت معلمي المدارس على أن يقرئوا الأطفال شيئاً في قواعد الصحة ويدلوهم على ما تحدثه الكحول من سوء الأثر في الجسم وما ينتج الامتناع عنها من سعادة المرء والأسرة.

هل للأدب جين وراثي لا فكاك منه؟



كنت أتساءل دائمًا.. هل للنزعة الأدبية عند الإنسان جين وراثي يُلزم من يحمله على عدم التخلي عنه حتى وإن سلك طريقًا آخر لتصبح مهنة يمتهنها في حياته؟ من الصعب أن أثبت هذا علميًا لكن الواقع يقول نعم هناك جين للأدب كما أن هناك جينات لكثير من سلوكيات البشر.

كنت أتساءل دائمًا.. هل للنزعة الأدبية عند الإنسان جين وراثي يُلزم من يحمله على عدم التخلي عنه حتى وإن سلك طريقًا آخر لتصبح مهنة يمتهنها في حياته؟ من الصعب أن أثبت هذا علميًا لكن الواقع يقول نعم هناك جين للأدب كما أن هناك جينات لكثير من سلوكيات البشر.
عندما تصبح لديك نزعتان: علمية وأدبية، فمن الصعب أن تلتقيا لأنهما في نظري كالضرتين وأنت الضحية بينهما فلا تستطيع أن تتخلى عن أي منهما وتعيش سعيدًا بواحدة منهما أو من دونهما جميعًا ولا أن تجمعهما في توافق تام. هنا إذا قررت أن تبقيهما ستمضي حياتك محاولًا أن توجد ذلك التوافق والتوازن بينهما بحيث لا تطغى إحداهما على الأخرى وتشعر بالندم. فأنا أبقيتهما وعشت حياة متنقلة بين الطب والأدب وتحت عنوان اختيار صعب أنشدت قائلًا:

بين طبِّي وأضابيرِ الأدبْ	حارَ فِكري حينما استشرى الطلبْ
لن تعيش النار بِدءاً عمرها	وعليها الماء عمدًا قد سُكبْ
لن يضم الجوفُ قلبين ولن	يستمرا في صراعٍ مُرتَقبْ
إن طغى حقلٌ على حقلٍ يُرى	أنني حقًّا تجاوزتُ اللقبْ
هذه الدنيا شعاب عُدِّدتْ	أسلك الأسمى وأقصي ما اغتربْ

***

ولدت في مدينة حائل ودرست فيها حتى أنهيت الثانوية العامة لألتحق بعدها بجامعة الملك سعود في الرياض لدراسة الطب البشري. فعبقرية مدينة حائل وجمال طبيعتها يزرعان في العقول الباطنية لأطفالها شيئين، أولهما حب الفن خاصة الرسم وهذا ما جعلني أمارسه حتى اليوم وثانيهما الثقافة والأدب. كان عدد المكتبات التي تبيع الكتب قليلًا جدًا ومن يريد كتابًا لابد أن يوصي أحدًا بجلبه من الرياض أو جدة. كنت أستعير كتبًا من مكتبة المعهد العلمي في حائل عن طريق أحد الزملاء وألتهمها التهامًا ثم أطلب المزيد، ونظراته توحي إليّ بأنه غير

استشاري طب الأطفال وطب حديثي الولادة، بروفيسور طب الأطفال، كلية الطب، جامعة الفيصل
عالم أبحاث، مركز الأبحاث - مستشفى الملك فيصل التخصصي ومركز الأبحاث-الرياض أكتوبر ٢٠١٨

مصدق بأنني أقرؤها في وقت قياسي. تعرفت على مجلة «العربي» واقتنيت أول عدد منها وكان رقمه ٦٧ وما زال محفوزًا في الذاكرة. حرصت على اقتناء ما تلاه من أعداد عندما كان رئيس تحريرها الدكتور أحمد زكي وقد سحرني بما يكتبه من مقالاته العلمية التي كانت تحت عنوان «وحدة الله تتراءى في وحدة خلقه».
أثناء دراستي للطب واصلت اهتمامي بأنواع الأدب، فملتُ إلى كتابة القصة القصيرة وأعجبتُ بيوسف إدريس لأنه طبيب ورائد من رواد القصة القصيرة في العالم العربي.. عندما فازت قصتي «الإرث» بجائزة جامعة الملك سعود للقصة القصيرة دفعني ذلك إلى كتابة الكثير من القصص القصيرة ونشرها في الصفحات الأدبية للصحف السعودية وغيرها. بعد عدة سنوات من اهتمامي بالقصة القصيرة تحركت في داخلي نزعة الشعر العربي الفصيح ونشرت أول مرة قصيدة «النخلة والسفر» وهي من شعر التفعيلة وقد نظمتها على بحر المتقارب. تناولها بعض النقاد إيجاباً وكان ذلك دافعًا لي لأواصل كتاباتي الشعرية حتى أصبح لدي عدد كافٍ من القصائد فنشرت أول ديوان لي تحت عنوان «دخان الحرف». تلا ذلك ديوان حروف ناطقة ثم ديوان حروف نابضة.
بعد تخرجي من كلية الطب لم أجد نفسي مستعدًا لممارسة الطب بل كنت أجدها تميل إلى الأدب والإعلام فحضرت نفسي لدراسة الماجستير في الإعلام.. زرت يومًا إذاعة الرياض وعرضت عليهم برنامجًا صباحيًا يوميًا ورحبوا به ثم سجلت بصوتي عددًا كبيرًا من الحلقات. على الرغم من ميولي الإعلامية وممارستي لها أكثر من سنة بعيدًا عن الطب إلا أنني لم أجد ضالتي فيها، فقررت أن أزور الدكتور غازي القصيبي، وكان ذلك في أوائل الثمانينيات، وقد عُيّن وقتها وزيرًا للصحة. تَذكّرني جيدًا لأنني نشرتُ قصيدة ردًا على قصيدته «حائل عروس الشمال». كنت في لقائي معه أشتكي له من وضع الأطباء وعدم الاهتمام بهم وفتح باب الابتعاث لهم لمواصلة دراساتهم العليا. أبدى امتعاضه من هجري للطب وطلب مني أن أعود إليه وكأن لسان حاله يقول لي «الأدب لا يؤكل عيشاً». انضممت بعد لقائي معه رحمه الله إلى مستشفى الملك فيصل التخصصي ومركز الأبحاث وكانت تلك نقلة لي إلى جوٍّ مليء بالتنافس، فالكل قد حدد أهدافه المستقبلية وحضّر نفسه لمواصلة دراساته العليا في أمريكا الشمالية وغيرها. سافرت إلى كندا وأنهيت الزمالة في طب الأطفال وكذلك الزمالة في التخصص الدقيق لطب حديثي الولادة. بعد رجوعي تفرغت كليًا لممارسة طب حديثي الولادة وبما اكتسبته من خبرة ساعدت الزملاء على تطوير القسم وشاركتهم في البحوث العلمية وقد نشرنا العشرات منها في الدوريات العلمية المحكّمة. لم أهجر ميولي للكتابة فنشرت تجربتي في كتاب بعنوان «الأطباء وفلسفة الموت» ثم تلاه كتابان الأول بعنوان «ماهية الإيمان بالله من النجوم إلى الجينوم» والآخر بعنوان «العرب والخطاب القرآني».
وأخيرًا هناك الكثير من الأطباء وذوي التخصص العلمي في عالمنا العربي والعالم الغربي من الذين أبدعوا في المجالين ولم يهنوا.

أ.د. صالح العليان



@alfaisalscimag